

مقدمة

انطلاقاً من اهتمامنا المتزايد بتقديم كل ما هو جديد كان شعبنا الشاغل إعداد كتاب في مادة الكيمياء للصف الثاني الثانوي يتماشى مع المنهج المطور، ويكون مناسباً للمذاكرة يومياً بيوم، ولتحقيق السيطرة العلمية على المادة قدّمنا :

كتب الشرح

Open Book بنظام

- ملون يعرض المادة العلمية مدعمة بالصور والأشكال والجداول.
- مقسم أبوابه إلى دروس.
- أسئلة تهيئية على كل درس تقيس مستوى التذكر فقط.

أسئلة على كل درس Open Book

- نموذج على كل باب.
- ١٠ نماذج على الفصل الدراسي.
- الإجابات.

وكل ما نتمناه أن يحقق هذا المؤلف الفائدة المرجوة لطرفي العملية التعليمية :
الطالب والمعلم

والله ولي التوفيق
أسرة سلسلة الامتحان

تدبير مستقر
هدفتنا
معنا دائماً في المقدمة
شعارنا

بطاقة فهرسة

فهرسة أثناء النشر إعداد الهيئة العامة
لدار الكتب والوثائق القومية إدارة الشؤون الفنية

سلسلة الامتحان في الكيمياء - إعداد / صابر حكيم

١ - القاهرة : الدورية للطبع والنشر والتوزيع ، ٢٠٢٠
سلسلة الامتحان

«الصف الثاني الثانوي - الفصل الدراسي الثاني»

المحتويات : كتاب الشرح والأسئلة بنظام Open Book
والإجابات.

تدمك : ٤ - ٦٨٣ - ٤٧٥ - ٩٧٧ - ٩٧٨

١ - الكيمياء - تعليم وتدریس.

٢ - التعليم الثانوي.

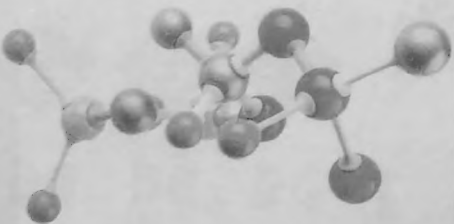
أ. العنوان ب. السلسلة

٥٤٠، ٧

رقم الإيداع : ١٧٧٠ / ٢٠٢٠

محققانہ الکتب

الروابط و أشكال الجزيئات



مفهوم التفاعل الكيميائي.

ما قبل نظرية الشائيات.

نظرة الشمائل

ما قبل نظرية رابطة التكافؤ.

نظريّة رابطة التكافؤ.

ما قبل الروابط الفيزيائية.

الروابط الفيزيائية.

نهاية الباب.

نموذج بוכاییت علی الباب.

العناصر الممثلة في بعض المجموعات المنتهية في الجدول الدوري

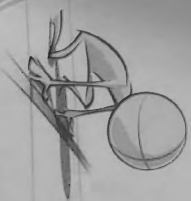
عناصر المقيسة S
الدرس الأول

عناصر الفقه P
الدرس الثاني



פֶּסַח חַיִּי

1. Ready



اسماء بنت عبدالمطلب

(أَسَاسُ تَقْيِيدِ السَّيِّئَاتِ) (Open book أساس)

2. Steady



Open book **alışı**

(أسئلة تقيس الفهم والتطبيق والتحليل)

3. GO



نماذج ابو حلیه

(نماذج على الفصل الدراسي)

مفهوم التفاعل الكيميائي

* علمت مما سبق أن :

الغاز النبيل	التركيب الإلكتروني
He	$1s^2$
Ne	$1s^2, 2s^2, 2p^6$
Ar	$[Ne], 3s^2, 3p^6$
Kr	$[Ar], 4s^2, 3d^{10}, 4p^6$
Xe	$[Kr], 5s^2, 4d^{10}, 5p^6$
Rn	$[Xe], 6s^2, 4f^{14}, 5d^{10}, 6p^6$

* جزيئاتها أحادية الذرة.

- باقي عناصر الجدول الدوري نشطة كيميائياً، تميل إلى فقد أو اكتساب أو المشاركة بالإلكترونات

ليصبح تركيبها الإلكتروني مشابه للتركيب الإلكتروني لأقرب غاز نبيل لها في الجدول الدوري.

* ونتيجة للتغير الحادث في عدد الإلكترونات مستوى الطاقة الخارجي، تنكسر الروابط بين ذرات جزيئات المواد المتفاعلة وتكون روابط جديدة بين ذرات جزيئات المواد الناتجة، وهو ما يعرف بالتفاعل الكيميائي.

تغير مفهوم التفاعل الكيميائي

* عند خلط برادة الحديد مع مسحوق الكبريت

لا يتكون مركباً كيميائياً، لعدم حدوث تفاعل

كيميائي بينهما.

* أما عند تسخين هذا الخليط لدرجة حرارة مرتفعة،

يحدث تفاعل كيميائي أي تتكون رابطة كيميائية

بين الحديد والكبريت ويكون الناتج مركب

كبريتيد الحديد (II).

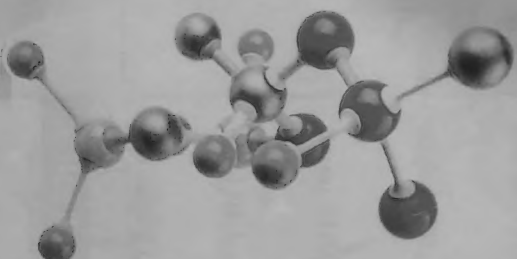


خواص المركب تختلف عن خواص عناصره



خواص الخليط هي نفس خواص عناصره

الروابط وأشكال الجزيئات



أهم المفاهيم

- التفاعل الكيميائي.
- الرابطة الأيونية.
- الرابطة التساهمية النقية.
- الرابطة التساهمية غير القطبية.
- الرابطة التساهمية القطبية.
- زوج الإلكترونات الحر.
- زوج الإلكترونات الرابطة.
- نظرية الثمانية.
- (النظرية الإلكترونية للتكافؤ).
- نظرية تناظر أرواح الإلكترونات (VSEPR).
- التكافؤ.
- التهجين.
- نظرية رابطة التكافؤ.
- نظرية الأوربيتالات الجزيئية.
- الرابطة سيجما σ
- الرابطة باي π

مفهوم التفاعل الكيميائي.

ما قبل نظرية الثمانية.

نظرية الثمانية.

ما قبل نظرية رابطة التكافؤ.

نظرية رابطة التكافؤ.

ما قبل الروابط الفيزيائية.

الروابط الفيزيائية.

نهيأة الباب.

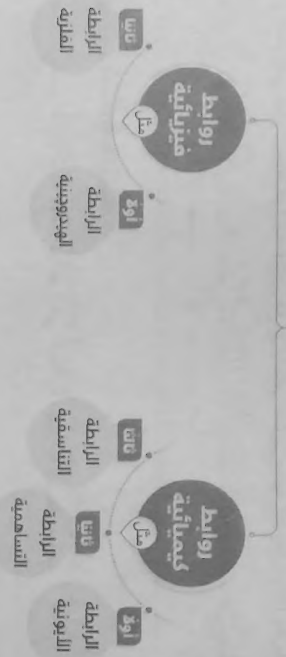
نموذج بوكليت على الباب.

أهداف الباب

بعد دراسة هذا الباب يجب أن يكون الطالب قادراً على أن :

- يشرح سبب تكون معظم الذرات لروابط كيميائية.
- يصف كل من الروابط الأيونية والروابط التساهمية.
- يحدد نوع الرابطة بناءً على الفرق في السالبية الكهربية.
- يشرح النظرية الإلكترونية للتكافؤ (نظرية الثمانية).
- يحدد نوع نظرية الثمانية.
- يحدد أشكال الجزيئات في ضوء نظرية تناظر أرواح الإلكترونات للتكافؤ.
- يشرح سبب تكون الروابط الهيدروجينية في كل من جزيء الهيدروجين و جزيء فلوريد الهيدروجين على أساس نظرية رابطة التكافؤ.
- يتعرف مفهوم التهجين و كيفية حدوثه.
- يحدد أشكال الجزيئات في ضوء نظرية تناظر أرواح الإلكترونات للتكافؤ.
- يشرح عملية ارتباط الهيدروجين بذرة الكربون لتكوين جزيء ميثان.
- يفسر سبب تكون الروابط الهيدروجينية في كل من جزيء الهيدروجين و جزيء فلوريد الهيدروجين على أساس نظرية رابطة التكافؤ.
- يتعرف مفهوم التهجين و كيفية حدوثه.
- يحدد نوع التهجين في كل من الميثان و الإيثيلين و الأستيلين.
- يفسر نظرية الأوربيتالات الجزيئية.
- يحدد الآلية الملائمة و الذرة المستقبلة عند تكوين رابطة تسانقية.
- يفسر سبب ارتفاع درجة غليان الماء.
- يعرف الرابطة الهيدروجينية.
- يوضح برسم تخطيطي الرابطة الهيدروجينية في الماء و فلوريد الهيدروجين.
- يستنتج خواص المثل من مشابهة ودرجة انصهار عالية من عدد إلكترونات التكافؤ الذرة في ذرته.

أنواع الروابط



الروابط الكيميائية

* يتضمن الدرسين الأول والثاني دراسة الروابط الكيميائية، التالية :

الرابطة التساهمية

الرابطة الأيونية

الرابطة الأيونية

* تنشأ الرابطة الأيونية - غالباً - بين عناصر طرفي الجدول الدوري، ومما :

الفلزات

الفلزات

تتميز الفلزات بصغر أحجامها الذرية وكبر ميلها الإلكتروني

تتميز الفلزات بكبر أحجامها الذرية وصغر جهد تأينها

لذلك

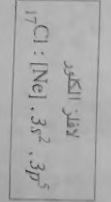
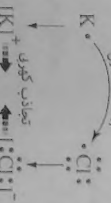
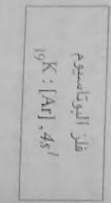
تميل ذراتها إلى فقد إلكترونات مستوى الطاقة الخارجي متحوّلة إلى أيونات موجبة (كاتيونات) تركبها الإلكترونات يشبه التركيب الإلكتروني لأقرب غاز نبيل يليها في الجدول الدوري

يحدث تجاذب كهربي (استاتيكي) بين الأيون الموجب والأيون السالب فيما يعرف بالرابطة الأيونية

* الرابطة الأيونية ليس لها وجود حادى أو اتجاه معين.

الارتباط الأيوني في مركب كلوريد البوتاسيوم KCl

تطبيق



G. N. Lewis

نموذج لويس للنقطة (التمثيل للنقطة للالكترونات)

* تبنى الالكترونات التكافؤ نموذجاً هاماً في تكوين الروابط، لذا اقترح العالم لويس طريقة بسيطة لتبسيطها يتم فيها إحاطة رمز العنصر بنقاط تمثل إلكترونات مستوى الطاقة الخارجي.

التبسيط للنقطة للالكترونات تكافؤ ذرة الأكسجين O

1s²

2s²

2p⁴

2p⁴

2p⁴

2p⁴

2p⁴

2p⁴

* يتم توزيع إلكترونات التكافؤ فرادى أولاً على الجوانب الأربعة لرمز العنصر، ثم يبدأ التزاوج حتى يتم توزيعها كلها كما يلي :



* والجدول التالي يوضح التمثيل للنقطة للالكترونات تكافؤ ذرات عناصر الدورة الثالثة من الجدول الدوري الحديث، حسب نموذج لويس للنقطة :

الجموعة	1A	2A	3A	4A	5A	6A	7A	0
عناصر الدورة الثالثة	$11Na$	$12Mg$	$13Al$	$14Si$	$15P$	$16S$	$17Cl$	$18Ar$
التوزيع الإلكتروني للعنصر التكافؤ	$3s^1$	$3s^2$	$3s^2 3p^1$	$3s^2 3p^2$	$3s^2 3p^3$	$3s^2 3p^4$	$3s^2 3p^5$	$3s^2 3p^6$
نموذج لويس للنقطة	$\cdot Na \cdot$	$\cdot Mg \cdot$	$\cdot Al \cdot$	$\cdot Si \cdot$	$\cdot P \cdot$	$\cdot S \cdot$	$\cdot Cl \cdot$	$\cdot Ar \cdot$

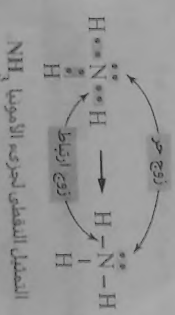
* وقد أطلق لويس على أي :

* زوج من أزواج الإلكترونات الموجود في أحد أوربيتالات المستوى الخارجي، والذي لم يشارك في تكوين الروابط.

مصطلح زوج من Lone Pair

* زوج من أزواج الإلكترونات المستقلة عن تكوين الرابطة

مصطلح زوج ارتباط Bond Pair



ملحوظة

تتطلب عناصر المجموعة الواحدة في الجدول الدوري الحديث في عدد كل من أزواج الإلكترونات الحرة وأزواج الارتباط في مركباتها مع العناصر الأخرى التنبؤية.



ملاحظات

- (١) مركب كلوريد الصوديوم له خواص أيونية قوية.
لأن عنصريه يقعان في طرفي الجدول الدوري وبالتالي يكون الفرق في السالبية الكهربية بينهما أكبر من 1.7
(٧) تميل خواص مركب كلوريد الألومنيوم لخواص المركبات التساهمية، بالرغم من أن الألومنيوم فلز والكلور لا فلز.
لأن الفرق في السالبية الكهربية بين ذرتي الألومنيوم والكلور أقل من 1.7

١١ الرابطة التساهمية

* تنشأ الرابطة التساهمية - غالباً - بين ذرات عناصر اللافلزات المتشابهة أو المتقاربة في السالبية الكهربية
عن طريق المشاركة الإلكترونية، حيث تساهم كل ذرة بعدد من إلكترونات مستوى الطاقة الخارجي مساوياً
لعدد الإلكترونات اللازم لامتثال هذا المستوى، لتكوين زوج أو أكثر من الإلكترونات يكون في حيزاته كل من الذرتين.

تعريف الروابط التساهمية

- * تصنف الرابطة التساهمية تبعاً للفرق في السالبية الكهربية بين الذرات المرتبطة إلى ثلاثة أنواع، هم:
١ الرابطة التساهمية النقية ٢ الرابطة التساهمية غير القطبية ٣ الرابطة التساهمية القطبية

١ الرابطة التساهمية النقية

- * الرابطة التساهمية النقية عبارة عن رابطة تنشأ بين ذرتين لعنصر لافلزي واحد
الفرق في السالبية الكهربية بينهما zero
* في الرابطة التساهمية النقية تتساوى قدرة الذرتين المرتبطتين
على جذب إلكترون الرابطة، فيقتضي زوج الإلكترونات الكون
للرابطة وقتاً متساوياً في حيزاته كل منهما
أي تصبح الشحنة النهائية لكل منهما zero.
* أمثلة :
• الرابطة (H - H) في جزيء الهيدروجين.
• الرابطة (F - F) في جزيء الفلور.

رابطة تساهمية نقية

مثال

وضح بالرسم التخطيطي كيفية ارتباط ذرة الصوديوم مع ذرة الكلور لتكوين وحدة الصيغة NaCl بطريقة لويس النقطية.
الحل: $Na: [Ne], 3s^1$ ، $Cl: [Ne], 3p^5$
 $Na + \cdot\ddot{Cl}: \rightarrow Na^+ : \ddot{Cl}^-$

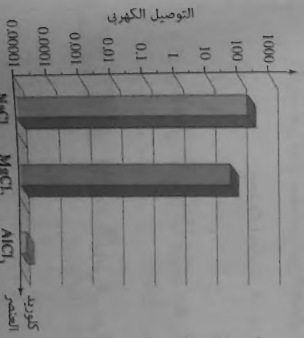
الربط الأيوني و السالبية الكهربية

* تختلف خواص المركبات الأيونية تبعاً لاختلاف الفرق في السالبية الكهربية بين عناصرها،
كما يتضح من الجدول الآتي

رقم مجموعة العنصر	1A	2A	3A
العنصر	الصوديوم Na ⁺ $[Ne], 3s^0$	المغنسيوم Mg ²⁺ $[Ne], 3s^0$	الألمنيوم Al ³⁺
السالبية الكهربية	0.9	1.2	1.5
كلوريد العنصر	NaCl	MgCl ₂	AlCl ₃
فرق السالبية في كلوريد العنصر «سالبية الكلور = 3»	= 0.9 - 3 = -2.1	= 1.2 - 3 = -1.8	= 1.5 - 3 = -1.5
درجة انصهار كلوريد العنصر	810 °C	714 °C	190 °C
درجة غليان كلوريد العنصر	1465 °C	1412 °C	يقاسي
التوصيل الكهربائي لمحلول الكلوريد	موصلاً جيداً	موصلاً جيداً	لا يوصل

مما هو متوقع: الفرق في السالبية الكهربية بين العنصرين
المرتبطين يلعب دوراً أساسياً في ظهور خواص الرابطة الأيونية،
فكلما زاد البعد الأفقي بين العنصرين المرتبطين في الجدول الدوري،
يزداد الفرق في السالبية الكهربية بينهما،
وبالتالي تزداد قوة الخاصية الأيونية للمركب.

وهكذا هم: يكون المركب (أيونياً - غالباً - عندما يكون الفرق
في السالبية الكهربية بين عنصريه أكبر من 1.7
وتعرف الرابطة التي تنشأ بين عنصر فلزي وعنصر لافلزي،
الفرق في السالبية الكهربية بينهما أكبر من 1.7 بالرابطة الأيونية.



درجة التوصيل لبعض كلوريدات العناصر

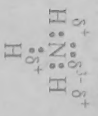


فرق السالبية في كلوريدات بعض العناصر



أمثلة للمركبات القطبية

جزيء النشادر



الفرق في السالبية الكهربية

$$0.9 = 2.1 - 3 =$$

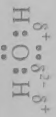
جزيء النشادر قطبي

لأن الفرق في السالبية الكهربية بين ذرتي

النيتروجين والهيدروجين فيه

$$1.7 \text{ أكبر من } 0.4 \text{ وأقل من}$$

جزيء الماء



الفرق في السالبية الكهربية

$$1.4 = 2.1 - 3.5 =$$

جزيء الماء قطبي

لأن الفرق في السالبية الكهربية بين ذرتي

الأكسجين والهيدروجين فيه

$$1.7 \text{ أكبر من } 0.4 \text{ وأقل من}$$

ملحوظة

قطبية جزيء الماء أقوى من قطبية جزيء النشادر

لأن الفرق في السالبية الكهربية بين ذرتي عنصرى الأكسجين والهيدروجين في جزيء الماء

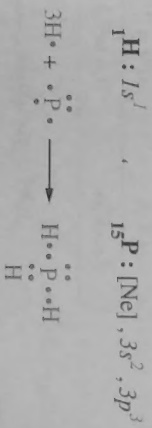
أكبر مما بين ذرتي عنصرى النيتروجين والهيدروجين في جزيء النشادر

مثال

وضح بالرسم التخطيطي طريقة لويس القطبية كيفية ارتباط ذرة فوسفور P مع ثلاث ذرات هيدروجين

تكوين جزيء PH₃

الحل :



الروابط وشكل الجزيئات

1. الرابطة التساهمية غير القطبية

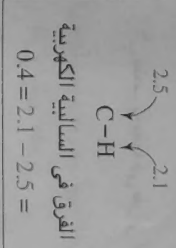
* الرابطة التساهمية غير القطبية عبارة عن رابطة تنشأ بين ذرتين

لعضوين لأفلزين، الفرق في السالبية الكهربية بينهما لا يساوي zero

ولا يزيد عن 0.4 غالباً.

* مثال :

الرابطة (C - H) في جزيء الميثان.



2. الرابطة التساهمية القطبية

* الرابطة التساهمية القطبية عبارة عن رابطة تنشأ بين ذرتين لعضوين لأفلزين

الفرق في السالبية الكهربية بينهما كبير نوعاً ما (أكبر من 0.4 وأقل من 1.7).

* في الرابطة التساهمية القطبية يكون للذرة الأعلى سالبية الفترة الأكبر على

جذب إلكترونى الرابطة في اتجاهها فيقضى زوج الإلكترونات المكون للرابطة

وقتاً أطول في حيازتها، وبالتالي تكتسب شحنة سالبة جزئية (δ⁻) - وليس

شحنة كاملة - أما الذرة الأقل سالبية، فتكتسب شحنة موجبة جزئية (δ⁺)

نتيجة لإزاحة زوج الإلكترونات المكون للرابطة عنها قليلاً

ويسمى الجزيء الناتج في هذه الحالة بالجزيء القطبي.

* كلما ازداد الفرق في السالبية الكهربية بين العناصر المرتبطة في الجزيء القطبي

كلما ازدادت قطبية الجزيء.

تطبيق: الرابطة التساهمية القطبية في جزيء كلوريد الهيدروجين HCl

في جزيء كلوريد الهيدروجين، يكن لذرة الكلور (الأعلى سالبية)

قدرة أكبر على جذب إلكترونى الرابطة التساهمية في اتجاهها،

فيفتسى زوج الإلكترونات المكون للرابطة وقتاً أطول في حيازتها،

لذا تكتسب شحنة سالبة جزئية (δ⁻)، أما ذرة الهيدروجين

(الأقل سالبية) فتكتسب شحنة موجبة جزئية (δ⁺)، نتيجة لإزاحة

زوج الإلكترونات المكون للرابطة عنها قليلاً.

موقع دروس مجانية



الفرق في السالبية الكهربية

$$0.9 = 2.1 - 3 =$$

اكتب المصطلح العلمي الدال على كل عبارة من العبارات الآتية :

- (١) كسر الروابط بين ذرات جزيئات المواد المتفاعلة وتكوين روابط جديدة بين ذرات جزيئات المواد الناتجة.
- (٢) طريقة مبسطة لتمثيل الإلكترونات التكافؤ يتم فيها إحاطة رمز العنصر بنقاط تمثل إلكترونات مستوى الطاقة الخارجي.
- (٣) زوج الإلكترونات الموجود في أحد أوربيتالات المستوى الخارجي والذي لم يشارك في تكوين الروابط.
- (٤) زوج الإلكترونات المسئول عن تكوين الرابطة.
- (٥) ذرة عنصر فلزي فقدت إلكترون أو أكثر.

رابطة تنشأ بين ذرتين في فرق السالبية الكهربية بينهما أكبر من 1.7

رابطة تنشأ نتيجة التجاذب الكهربى بين أيون موجب وأيون سالب.

رابطة تجمع بين ذرتين فرق السالبية الكهربية بينهما zero

رابطة تنشأ بين ذرتين الفرق في السالبية الكهربية بينهما لا يزيد عن 0.4

(١٠) رابطة تنشأ بين ذرتين الفرق في السالبية الكهربية بينهما كبير نوعاً ما ولكن أقل من 1.7

اكتب الإجابة الصحيحة لكل عبارة من العبارات الآتية :

(١) الرابطة من الروابط الفيزيائية.

(٢) العناصر ^{11}C ، ^{10}B ، 9A يتحد منها الأيونية

(٣) تتكون الرابطة الأيونية غالباً بين التساهمية

(٤) تتميز مركب بأعلى درجتي غليان وانصهار.

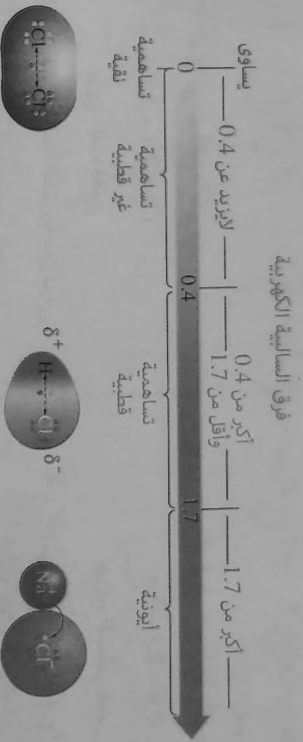
(٥) الفلزات المختلفة.

(٦) أشباه الفلزات المختلفة.

(٧) الفلزات واللافلزات.

ملخص العلاقة بين مقدار الفرق في السالبية الكهربية ونوع الروابط

* يوضح الشكل الآتي العلاقة بين مقدار الفرق في السالبية الكهربية ونوع الروابط :



مثال

حدد نوع الروابط التساهمية الآتية، ثم رتبها تصاعدياً حسب قطبيتها، مع التفسير :

(C-H) ، (P-Cl) ، (N-O) ، (H-H) ، (C-O) ، (H-Cl)

علماً بأن السالبية الكهربية لعناصرها، كالتالي :

[P = 2.1 ، N = 3 ، O = 3.5 ، C = 2.5 ، Cl = 3 ، H = 2.1]

نوع الرابطة	فرق السالبية الكهربية	الرابطة
قطبية	0.9 = 2.1 - 3	H - Cl
قطبية	1 = 2.5 - 3.5	C - O
تقوية	0 = 2.1 - 2.1	H - H
قطبية	0.5 = 3 - 3.5	N - O
قطبية	0.9 = 2.1 - 3	P - Cl
غير قطبية	0.4 = 2.1 - 2.5	C - H

∴ ترتيب الروابط تصاعدياً حسب قطبيتها يكون، كالتالي :

(C-O) > (P-Cl) = (H-H) > (N-O) > (C-H) > (H-H)

لأنه كلما ازداد الفرق في السالبية الكهربية بين العنصرين المرتبطين في الجزيء القطبي كلما ازدادت قطبية الجزيء.

مطلب عنها

أسئلة الاختيار من متعدد

1 جزيء العنصر الذي توزيعه الإلكتروني: $1s^2, 2s^2, 2p^6$ يكون من

- (أ) أربع ذرات. (ب) ثلاث ذرات. (ج) ذرة واحدة. (د) نواة واحدة.

2 ما عدد الإلكترونات المفردة في أيون N^{3-} ؟

- (أ) zero (ب) 1 (ج) 2 (د) 3

3 ما عدد أزواج الإلكترونات الحرة على ذرة الزينك As في مركب الأرسين AsH_3 ؟

- (أ) zero (ب) 1 (ج) 2 (د) 3

4 أيًا من الاختيارات الآتية تعبر عن عدد الإلكترونات الأزواج الحرة وعدد الإلكترونات الارتباط في ذرة الفوسفور P في مركب PCl_3 ؟

الاختيارات	الإلكترونات الأزواج الحرة	الإلكترونات الارتباط
(أ)	1	3
(ب)	2	6
(ج)	2	3
(د)	4	4

الأسئلة المتعارضة فيها
هذه العلامة
خاصة بالمتقدمين

5 يتضمن الجزيء ثلاثة أزواج ارتباط.

- (أ) HBr (ب) H_2O (ج) NF_3 (د) O_2

6 يلزم الارتباط التساهمي في جزيء الميثان CH_4 عدد إلكترون.

- (أ) 10 (ب) 8 (ج) 4 (د) 2

7 أيًا من المركبات الأيونية الآتية لا تحتوي كاتيوناتها وأنيوناتها على نفس العدد الكلي من الإلكترونات ؟

- (أ) LiH (ب) $NaOH$ (ج) NH_4F (د) $TiCl_3$

8 أيًا من المركبات الآتية تغلب عليها الصفة الأيونية ؟

- (أ) CH_3Cl (ب) CH_4 (ج) Cl_2 (د) $RbCl$

9 أيًا من محاليل المركبات الآتية يتميز بقدرة على توصيل التيار الكهربائي ؟

- (أ) C_2H_4 (ب) KCl (ج) CH_4 (د) C_2H_6

(هـ) عند اتحاد ذرتين من الأكسجين لتكوين جزيء منه

- (أ) تشارك كل ذرة بالكترون واحد لتكوين رابطة تساهمية.
(ب) تمنع إحدى الذرتين زوج من الإلكترونات للآخرى.
(ج) تشارك كل ذرة بزوج من الإلكترونات.
(د) تتكون بين الذرتين رابطة تساهمية قطبية.

(و) عندما ترتبط ذرتان من عنصر عدده الذري 9 تكون الرابطة في الجزيء الناتج

- (أ) فلزية. (ب) تساهمية ثقبية. (ج) تساهمية ثقبية. (د) فلزية.

(ز) يوضع الرمز δ^+ أعلى يمين

- (أ) الذرة الأقل سالبية كهربية في الجزيء القطبي.
(ب) الذرة الأكبر سالبية كهربية في الجزيء القطبي.
(ج) الذرة الأقل سالبية كهربية في الجزيء القطبي.
(د) الذرة الأكبر سالبية كهربية في الجزيء القطبي.

(ح) الرابطة في جزيء فلوريد الهيدروجين تساهمية قطبية، لأن الذرتين مختلفتين في

- (أ) موقعها في الجدول الدوري.
(ب) الميل الإلكتروني.
(ج) السالبية الكهربية.
(د) جهد التأين.

(ط) الرابطة في جزيء الماء

- (أ) تساهمية قطبية. (ب) تساهمية ثقبية. (ج) تناسقية. (د) أيونية.
(هـ) كل الجزيئات الأتية قطبية، عدا جزيء

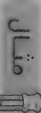
- (أ) H_2O (ب) NH_3 (ج) Cl_2 (د) HCl

حدد نوع الرابطة الكيميائية الموجودة في الجزيئات الآتية :

العنصر	O	Cl, N	K	Ca	H	S
السالبية الكهربية	3.5	3	0.8	1	2.1	2.5
KCl (أ)						
SO_2 (ب)						
CaO (ج)						
HCl (د)						
Cl_2 (هـ)						

على لما يأتي :

- (أ) مركب كلوريد الصوديوم له خواص أيونية قوية.
(ب) تميل خواص مركب كلوريد الألومنيوم لخواص المركبات التساهمية بالرغم من أن الألومنيوم فلز والكلور لفلز.
(ج) درجة غليان محلول ملح الطعام أكبر منها لمحلول كلوريد الماغنسيوم.
(د) الرابطة بين ذرتي الكربون والهيدروجين في جزيء الميثان غير قطبية.

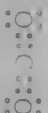


$1s^2, 2s^2, 2p^1$ $H: 1s^1$: $\frac{1}{2}$

∴ كل ذرة نيتروجين تحتاج 3 إلكترونات للوصول للتركيب الثماني.



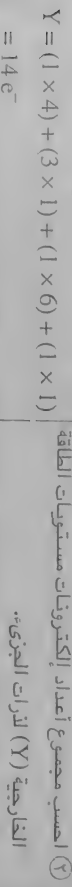
الحل: $1s^2, 2s^2, 2p^4$, $1s^2, 2s^2, 2p^2$



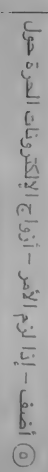
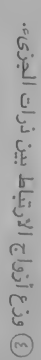
(٣) CH_3OH منقحاً التوزيع القلي لأزواج الإلكترونات الحرة والربطة.



١. احسب مجموع أعداد الإلكترونات في شحج مستوي الطاقة الأخير (X) في ذرات العنصر^{٢٠}



٢) احسب عدد أزواج الارتباط (Z) من العلاقة:



الذرات بما يحقق قاعدة الثمانية،
«مع مراعاة استثناء ذرة الهيدروجين»»

—



G. N. Lewis

نظريّة اللوريّات الجزيئية

نظريّة رابطة التكامل

النظرية الإلكترونية للتكاثر

نظريات تفسير المداخلة التساهمية

النظرية الإلكترونية للتكاثر (نظرية الثنائيات 1916)

* وضع العالمان كيرسل و أوديس نظرية الشحنات، حيث افترضا أن الرابطة التساهمية تنشأ نتيجة تلاصق عدد من الإلكترونات الغلاف الخارجي للذرتين المرتبطتين، بحيث يصل التركيب الإلكتروني لكل منهما إلى ⁸ إلكترونات.

* وتتنس نظرية التماثلات على أن ذرات جميع العناصر عدا (الهيدروجين ، الليثيوم ، البريليوم) تفعل للوصول إلى التركيب الثماني.

جہاز رانی کے لیے ایک نیا طریقہ کار

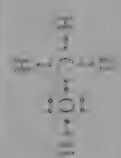
الجزءية	التوزيع الإلكتروني للذرات	أشكال لويس التفضيلية للجزيئات
جزءية الكلور (Cl ₂)	[Ne]. 3s ² . 3p ⁵	
جزءية الماء (H ₂ O)	1s ² . 2s ² . 2p ⁴	
جزءية النشادر (NH ₃)	1s ² . 2s ² . 2p ³	

4.

* الجدول الآتي يوضح أشكال بعض الجزيئات التساهمية تبعا لنظرية تناظر أزواج الإلكترونات المتعددة.

مثال	الشكل الفراغي للجزيء (ترتيب الذرات المرتبطة بالذرة المركزية)	ترتيب أزواج الإلكترونات (الحرة و المرتبطة)	الانحصار لعدد أزواج الإلكترونات	عن الجزيء AX_nE_m
$F-Be-F$	خطي	خطي	2 2 0	AX_2
BF_3	مثلث مستوي	مثلث مستوي	3 3 0	AX_3
SO_2	زاوي	مثلث مستوي	3 2 1	AX_2E
CH_4	رباعي الأوجه	رباعي الأوجه	4 4 0	AX_4
CH_3Cl	رباعي الأوجه	رباعي الأوجه	4 3 1	AX_3E
H_2O	زاوي	رباعي الأوجه	4 2 2	AX_2E_2

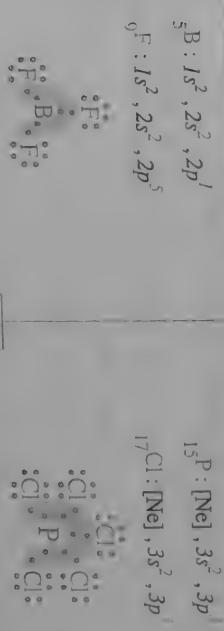
الحل : $C: 1s^2, 2s^2, 2p^2$, $H: 1s^1$, $O: 1s^2, 2s^2, 2p^4$



قصور (عبوب) النظرية الإلكترونية للتكافؤ

لم تستطع تفسير الترابط في كثير من الجزيئات على أساس قاعدة الثمانية، كما في:

جزء ثلث فلوريد البورون BF_3 جزء خامس كلوريد الفوسفور PCl_5



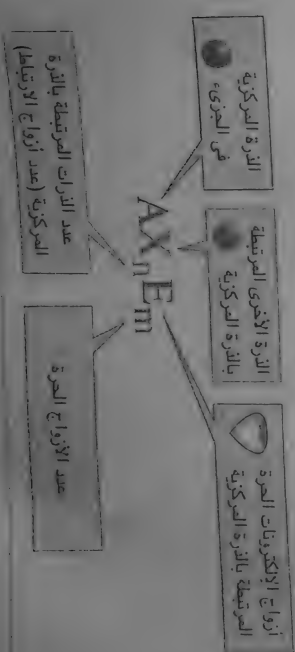
ذرة الفوسفور تكون محاطة بم عشرة إلكترونات ذرة البورون تكون محاطة بستة إلكترونات فقط

(٧) لم يعد تصورها المبسط للرابطة التساهمية كمجرد زوج من الإلكترونات المشتركة كافيا لتفسير الكثير من خواص الجزيئات مثل : الشكل الفراغي للجزيء وقيم الزوايا بين الروابط فيه.

نظرية تناظر أزواج الإلكترونات المتعددة (VSEPR)

* تختلف أشكال جزيئات المركبات التساهمية تبعا لعدد أزواج الإلكترونات الحرة والمرتبطة المتواجدة في أوربيتالات الذرة المركزية للجزيء حسب نظرية تناظر أزواج الإلكترونات المتعددة التي تنص على أن أزواج الإلكترونات (الحرة والمرتبطة) المتواجدة في أوربيتالات الذرة المركزية للجزيء التساهمي تتوزع في الفراغ، بحيث يكون التناظر بينها أقل ما يمكن، لتكوين الشكل الأكبر ثباتا للجزيء.

* ويتم التغيير عن الشكل الفراغي لأي جزيء بالتفصيل يتضمن الصيغة التالية :



ملاحظات

(١) يعبر عن جزيء SO_2 بالاختصار AX_2E ، بينما يعبر عن جزيء H_2O بالاختصار AX_2E

بالرغم من أن كلا منهما يتكون من 3 ذرات.

لأن الذرة المركزية (A) في جزيء SO_2 ترتبط بذرتي أكسجين (X_2) وتحصل زوج واحد من الإلكترونات الحرة (E)، بينما الذرة المركزية (A) في جزيء H_2O ترتبط بذرتي هيدروجين (X_2) وتحصل زوجين من الإلكترونات الحرة (E_2).

(٢) الشكل الفراغي لجزيء الأمونيا على هيئة هرم ثلاثي القاعدة، بينما ترتيب أزواج الإلكترونات في نفس الجزيء على هيئة شكل رباعي الأوجه.

الشكل الفراغي لجزيء الأمونيا NH_3 هرم ثلاثي القاعدة، لارتباط الذرة المركزية (N) في الجزيء بثلاثة أزواج ارتباط، بينما ترتيب أزواج الإلكترونات يكون على هيئة شكل رباعي الأوجه لأن محصلة أزواج الإلكترونات (الحرة والمرتبطة) تساوي $(1 + 3 = 4)$.

تفسير نظرية تنافر أزواج الإلكترونات لاختلاف قيم الروايات بين الروابط في الجزيئات التساهمية

* أوضحت النظرية أن أزواج الإلكترونات الحرة تتحكم في تحديد قيم الروايات بين الروابط في الجزيء، لأن زوج الإلكترونات الحرة يكون مرتبطاً من جهة بقوة الذرة المركزية للجزيء، ويكون منتشرًا فراغياً من الجهة الأخرى، أما زوج الارتباط فيكون مرتبطاً من جهته بذرتي الذرتين المرتبطتين.

* وتؤدي الريادة في عدد أزواج الإلكترونات الحرة في الذرة المركزية للجزيء إلى زيادة قوى التنافر بينها، ويكون ذلك على حساب نقص مقدار الروايات بين الروابط التساهمية في الجزيء.

وهذا هو... تكون قوى التنافر بين :

(زوج حر ، زوج حر) < (زوج حر ، زوج ارتباط) < (زوج ارتباط ، زوج ارتباط)

أمثلة

(١) حدد الشكل الفراغي للجزيء الذي يحتوي على كل مما يأتي، مع كتابة الاختصار المعبر عنه :

(١) 2 زوج ارتباط ، 0 زوج حر.

الصل :

(١) الجزيء يحتوي على 2 زوج ارتباط ولا يحتوي على أزواج حرة.

الشكل الفراغي للجزيء خطي ، الاختصار المعبر عنه AX_2

(ب) الجزيء يحتوي على 2 زوج ارتباط و 2 زوج حر.

الشكل الفراغي للجزيء زاوي ، الاختصار المعبر عنه AX_2E

(٢) استنتج عدد كل من أزواج الارتباط والأزواج الحرة وكذلك ترتيب أزواج الإلكترونات للجزيئات التي لها الاختصارات الآتية :

AX_2E (ب) AX_3 (١)

الصل :

4 = X ∴ (١) لا توجد قيمة لـ E

∴ عدد الأزواج الحرة = 0

∴ محصلة أزواج الإلكترونات = 4 + 0 = 4 ∴ ترتيب أزواج الإلكترونات رباعي الأوجه

2 = X ∴ (ب) ∴ عدد أزواج الارتباط = 2

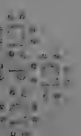
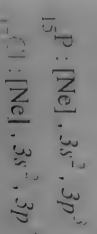
∴ عدد الأزواج الحرة = 1

∴ محصلة أزواج الإلكترونات = 2 + 1 = 3 ∴ ترتيب أزواج الإلكترونات مثلث مستوي

(٣) اكتب شكل جزيء PCl_3 بطريقة قوس التغطية، ثم أجب عن الأسئلة التالية :

(١) حدد الاختصار المعبر عن جزيء المركب تبعا لنظرية تنافر أزواج إلكترونات التكافؤ.

(ب) هل يخضع هذا المركب لنظرية الثنائيات أم لا ؟ مع التفسير.



(١) ∴ الجزيء يحتوي على 3 أزواج ارتباط و 1 زوج حر.

∴ الاختصار المعبر عنه AX_3E

(ب) يخضع هذا المركب لنظرية الثنائيات / لأن كلًا من ذرة الفوسفور وذرات الكلور تكون محاطة بثمانية إلكترونات.



Ready

أمثلة تطبيقية تقيس مستوى التذكر فقط

أجب بـ

اكتب المصطلح العلمي الدال على كل عبارة من العبارات الآتية :

- (١) تميل ذرات جميع العناصر، عدا الهيدروجين والليثيوم والبريليوم للوصول إلى التركيب الثنائي.
- (٢) تتوزع أزواج الإلكترونات المتواجدة في أوربياتالات الذرة المركزية للجزء التساهمي في الفراغ، بحيث يكون التناظر بينها أقل ما يمكن، لتكوين الشكل الأكثر ثباتاً للجزء.
- (٣) زوج الإلكترونات الذي يكون مرتبطاً من جهتيه بنواتي ذرتين متماثلتين أو مختلفتين.
- (٤) زوج الإلكترونات الموجود في أحد أوربياتالات المستوى الخارجي والذي لم يشارك في تكوين الروابط.

اختر الإجابة الصحيحة لكل عبارة من العبارات الآتية :

(١) وضع العالان نظرية الثنائيات.

- (أ) جيجر و ماريسدن
- (ب) كوسل و لويس
- (ج) بور و زرفورد
- (د) دالتون و طومسون

(٢) يعبر عن الشكل الفراغي لجزء BeF_2 بالاختصار

- (أ) AX_2
- (ب) AX_3
- (ج) AX_2E
- (د) AX_3E

(٣) الشكل الفراغي لجزء CH_4

- (أ) رباعي الأوجه.
- (ب) رباعي الأوجه.
- (ج) خطي.
- (د) زاوي.

(٤) يتخذ جزء في الفراغ شكل هرم ثلاثي القاعدة.

- (أ) BF_3
- (ب) SO_2
- (ج) CH_4
- (د) NH_3

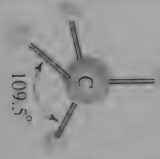

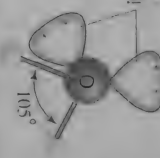
(٥) يتخذ ترتيب أزواج الإلكترونات في جزء NH_3 شكل

- (أ) رباعي الأوجه.
- (ب) مثلث مستوي.
- (ج) خطي.
- (د) زاوي.

(٦) الجزء الذي يرمز لشكله الفراغي بالاختصار AX_2E_2 ترتبط ذرته المركزية بـ زوج إلكترونات ارتباط و زوج إلكترونات حر على الترتيب.

المعلاقة بين عدد أزواج الإلكترونات الحرة في الجزء وقيم الزوايا بين الروابط التساهمية

الجزء الذي يوضح العلاقة بين عدد أزواج الإلكترونات الحرة وقيم الزوايا بين الروابط التساهمية في جزيئات الميثان والأمونيا والماء :

الجزء	الميثان (CH_4)	الأمونيا (NH_3)	الماء (H_2O)
الشكل الفراغي			
عدد أزواج الإلكترونات الحرة	0	1	2
الزاوية بين الروابط التساهمية في الجزء	109.5°	107°	105°

يمكن ذلك على حساب تقص مقدار الزوايا بين الروابط التساهمية في الجزء.

لأن الذرة المركزية (N) في جزء الميثان تحمل زوج واحد من الإلكترونات الحرة، يتناظر مع أزواج الارتباط ويكون ذلك على حساب تقص مقدار الزوايا بين الروابط التساهمية، أما الذرة المركزية (C) في جزء الميثان فلا تحمل أزواج حرة فتكون الزوايا بين أزواج الارتباط فيها أكبر مما في جزء الميثان.

لأن الذرة المركزية (Be) في جزء BeF_2 تحمل زوجي ارتباط ولا تحصل أي أزواج حرة، ولتقليل قوى التنافر بين زوجي الارتباط يتخذ الجزء الشكل الخطي في الفراغ، بينما الذرة المركزية (S) في جزء SO_2 تحصل زوج حر يتناظر بقوة مع زوجي الارتباط ويكون ذلك على حساب تقليل الزاوية بين الروابط التساهمية وهو ما يجعل الشكل الفراغي للجزء زاوي.



لأن الشكل الخطي للجزء في الفراغ يؤدي إلى أن كل رابطة تلاشي التأثير القوي للرابطة الأخرى.

(محصلة عدم الأزواج القوي تساهمي zero)

مجال عنها

أسئلة الاختيار من متعدد

(a) PCl_3 (b) PCl_5 (c) BF_3 (d) BCl_3

[N = 7, F = 9, P = 15, I = 53, Sb = 51]

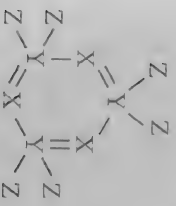
(a) NF_3 (b) PF_3 (c) IF_3 (d) SbF_3

يمكن تطبيق نظرية كوسل و لويس على جزيء

أيًا من المركبات الآتية لا تخضع لنظرية الثمانيات ؟

ما احتمالات العناصر Z, Y, X ؟

من الصيغة البنائية المقابلة،



الاختيارات	(a)	(b)	(c)	(d)
X	5^3B	7^7N	7^7N	15^3P
Y	15^3P	15^3P	16^6S	14^4Si
Z	16^6O	17^7Cl	17^7Cl	1^1H

يفتق جزيء SO_3 مع جزيء SO_2 في

(a) الشكل الفراغي للجزيء.

(b) عدد أزواج الإلكترونات الحرة.

(c) تتفق جزيئات في الشكل الفراغي للجزيء.

(a) H_2O , ClO_2 (b) BF_3 , BeF_2 (c) CH_4 , NH_3 (d) H_2O , NH_3

أيًا من أزواج المركبات الآتية تشابه في الشكل الفراغي ؟

(a) BF_3 , NH_3 (b) BeCl_2 , H_2O (c) CCl_4 , CH_4 (d) PF_3 , IF_3

أيًا من المركبات الآتية تتضمن 2 زوج ارتباط ، 2 زوج حر من الإلكترونات ؟

(a) NH_3 (b) SO_2 (c) H_2S (d) BF_3

تبعًا لنظرية VSEPR، فإن وجود 4 أزواج ارتباط حول الذرة المركزية في المركب يجعل شكله في الفراغ

(a) زاوي.

(b) رباعي الأوجه.

(c) مثلث مستوي.

(d) خطي.

ما الشكل الفراغي لجزيء CHCl_3 ؟

(a) زاوي.

(b) مثلث مستوي.

(c) هرم ثلاثي القاعدة.

(d) رباعي الأوجه.

(٧) المركب الذي يحتوي على ثلاثة أزواج ارتباط فقط يكون شكله الفراغي

(a) رباعي الأوجه.

(b) خطي.

(c) زاوي.

(d) مثلث مستوي.

(٨) تبعًا لنظرية VSEPR تكون الزاوية بين رابطتي جزيء الماء

(a) 180° (b) 109.5° (c) 107° (d) 105°

على أساسيات :

(١) قصور النظرية الإلكترونية للحكايف.

(٢) لا تنطبق نظرية الثمانيات على كل من جزيء ثالث فلوريد البورون وجزيء خامس كلوريد الفوسفور.

(٣) قوى التناثر بين (زوج حر ، زوج حر) أكبر مما بين (زوج ارتباط ، زوج ارتباط).

(٤) قيمة الزاوية في مركب H_2O (105°) أقل من المتوقع (109.5°) رغم احتواء الجزيء على أربعة أزواج إلكترونات.

(٥) مقدار الزاوية بين الروابط التساهمية في جزيء التيتانيوم أقل مما في جزيء الميثان.

(٦) جزيء CO_2 غير قطبي بالرغم من أنه يتضمن رابطتين قطبيتين.

حل أسئلة

Ready

Steady

Go

لتأكد من

لتأكد من

للتدريب على

استخدام

مفاتيح

للمناقشة

للأسئلة

للمناقشة

للمناقشة

للمناقشة

للمناقشة

للمناقشة

لضمان التفوق

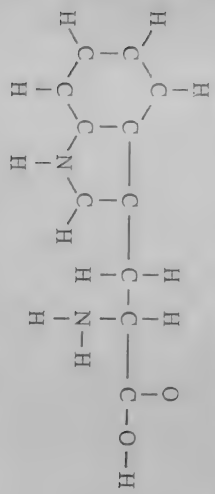
الرسم تركيب الجزيئات الآتية، موضحا التوزيع للنقط لأزواج الإلكترونات الحرة والربطة: $[H=1, C=6, O=8]$

(١) الإيثان C_2H_6

(٢) الميثانول CH_3OH

(٣) ثاني أكسيد الكربون CO_2

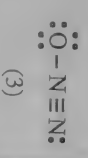
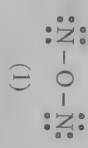
(٤) فوق أكسيد الهيدروجين H_2O_2



الشكل المقابل يوضح أحد المركبات، أعد رسم هذا الشكل

حدد مما يأتي عدد الاحتمالات الممكنة لشكل لويس لجزيء N_2O

«علما بأن إحدى الذرتين فقط (N أو O) يمكن أن تكون الذرة المركزية»



حدد الشكل الفراغي للجزيء الذي يحتوي على كل مما يأتي، مع كتابة الاختصار بالصورة عنه:

(١) زوج إلكترونات ارتباط، 0 زوج إلكترونات حر.

(٢) 2 زوج إلكترونات ارتباط، العدد الكلي لأزواج الإلكترونات 4

(٣) 0 زوج إلكترونات حر، العدد الكلي لأزواج الإلكترونات 3

لديك أربعة عناصر A, B, C, D / $17, 8, 9, 10$:

(١) كون منهم:

١- مركب تساهمي قطبي.

٢- مركب أيوني.

٣- اذكر الشكل الفراغي للجزيء الناتج من اتحاد ذرتين من العنصر A مع ذرة من العنصر B.

ثم حدد قيمة الزاوية بين الروابط.

عنصر B توزيعه الإلكتروني $1s^2, 2s^2, 2p_x^1, 2p_y^1, 2p_z^2$

عنصر A توزيعه الإلكتروني $1s^2, 2s^2, 2p_x^1, 2p_y^1, 2p_z^2$

(١) صيغة المركب الناتج.

(٢) قيم الزوايا بين روابط جزيء المركب الناتج.

(٣) عدد أزواج الإلكترونات الحرة.

(٤) عدد أزواج الإلكترونات الارتباط.

ما عدد أزواج كل من الإلكترونات الحرة والإلكترونات الارتباط في الذرة المركزية لجزيء IF_5 ؟

الاختيارات	(a)	(b)	(c)	(d)
عدد أزواج الإلكترونات الحرة	1	0	5	4
عدد أزواج الإلكترونات الارتباط	5	5	1	1

يساوي عدد أزواج الارتباط في الجزيئات الآتية، عدا جزيء

(a) BF_3 (b) BeF_2 (c) SO_2 (d) H_2O

تحصل الذرة المركزية في جزيء 2 زوج إلكترونات حر.

(١) الفوسفين (٢) الميثان (٣) ثالث فلوريد الكلور (٤) ثنائي الفلورين

الشكل الفراغي لكل من خطي.

(a) BF_3, NH_3 (b) H_2O, SO_2 (c) BeF_2, CO_2 (d) BF_3, SO_2

يتطابق شكل ترتيب أزواج الإلكترونات على الذرة المركزية مع الشكل الفراغي للجزيء عندما

(١) لا تصل الذرة المركزية أزواج إلكترونات حرة.

(٢) يخضع الجزيء لنظرية الثمانية.

(٣) تكون قيمة m أكبر من zero

(٤) تكون قيمة n أقل من 4

(١)	(٢)	(٣)	(٤)
زاوي	خطي	زاوي	خطي
أقل من	أكبر من	تساوي	تساوي

إذا علمت أن السالبية الكهربية لكل من

البريليوم Be ، الكلور $17Cl$ تساوي 1, 3 على الترتيب

فإن الشكل الفراغي لمركب $BeCl_2$ الفراغ

يكون وخطيته قطبية H_2O

الشحنة الجزيئية على ذرة الكربون في جزيء $O=C=O$ تساوي

(a) zero (b) +1 (c) +2 (d) -2

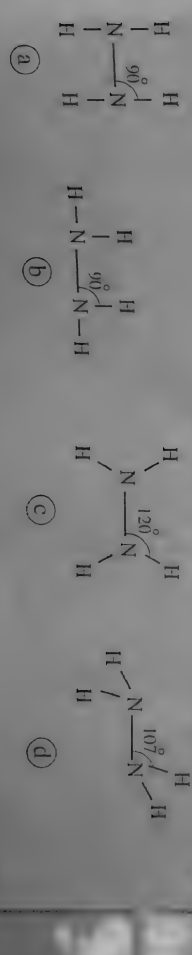
أي المركبات الآتية تكون الزاوية بين الروابط في الجزيء أكبر ما يمكن ؟

(a) CO_2 (b) BF_3 (c) CCl_4 (d) NF_3

الزاوية بين الروابط تكون أقل ما يمكن في جزيء

(a) NH_3 (b) CH_4 (c) SO_2 (d) H_2S

ما الشكل المتوقع لجزيء الهيدرازين N_2H_4 ؟



نظريته رابطة التكافؤ

* بُنيت نظرية رابطة التكافؤ على نتائج ميكانيكا الكم بعدما تغيرت النظرة إلى الإلكترون من مجرد كونه جسيم مادي يحمل شحنة سالبة يسهل في مدارات محددة حول النواة إلى كونه جسيم خاضع لخواص موجية، يحتمل تواجد في أي منطقة من الفراغ المحيط بالنواة، وقد أقيمت هذه النظرية على صهوة الذرات المفردة التي تقترب من بعضها لتكوين الروابط التساهمية في الجزيء.

* وقد فسرت نظرية رابطة التكافؤ الجزيء بأنه مجرد ذرتين أو أكثر حدثت تداخل بين بعض أوريبتالاتهم الذرية لتكوين الروابط التساهمية فيه، مع بقاء بقية الأوريبتالات الذرية كما هي في الذرة المفردة.

* وتعتمد نظرية رابطة التكافؤ على مفهومين أساسيين، هما:

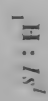
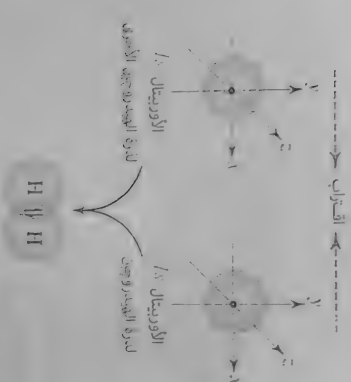
مفهوم الأوريبتالات الموجهة

مفهوم تداخل الأوريبتالات

مفهوم تداخل الأوريبتالات

عند اقتراب ذرتين لتكوين رابطة تساهمية، فإن أوريبتال - به إلكترون واحد مفرد - من إحدى الذرتين، يتداخل مع أوريبتال آخر - به إلكترون واحد مفرد - من الذرة الأخرى.

تكوين جزيء الهيدروجين بتداخل الأوريبتالات



* عند اقتراب ذرتي هيدروجين يحدث تداخل بين الأوريبتال $1s$ الذي يحتوي على إلكترون مفرد من إحدى الذرتين والأوريبتال الذي يحتوي على إلكترون مفرد من الذرة الأخرى فيشكلون جزيء هيدروجين H_2

[علما بأن الأعداد الذرية للعناصر: $1, 7, 17, 19, 23, 25, 27, 29, 31, 33, 35, 37, 39, 41, 43, 45, 47, 49, 51, 53, 55, 57, 59, 61, 63, 65, 67, 69, 71, 73, 75, 77, 79, 81, 83, 85, 87, 89, 91, 93, 95, 97, 99$]

رسم المركب PH_3 بطريقة لويس النقطية، ثم أجب عن الأسئلة الآتية:

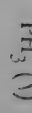
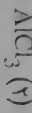
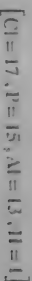
(١) حدد الاختصار المعبر عن جزيء المركب تبعا لنظرية تتألف أزواج الإلكترونات التكافؤ.

(٢) هل يخضع هذا المركب لنظرية الثمانية أم لا ؟

رتب المركبات الآتية تصاعديا «حسب قيم الروابطة بين الروابط»:



في ضوء نظرية VSEPR وضع الشكل الفراغي والاختصار المعبر عن المركبات الآتية:



كتاب الامتحان

نماذج على
الفصل الدراسي

أسئلة
open book

على الدرس والباب

Ready

أسئلة تمهيدية
على الدرس



فشل تفسير تركيب جزيء الميثان من ضوء مفهوم تداخل الأوربيتالات

* يتضح من التوزيع الإلكتروني لذرة الكربون وهي في الحالة المستقرة، أن المستوى الفرعي $2p$ يحتوي على إلكترونين فقط في حالة الغراد.

* وكان من المفترض - تبعاً لمفهوم تداخل الأوربيتالات - أن ترتبط ذرة

الكربون بذرتي هيدروجين عن طريق رابطتين تساهميتين $(C-H)$ ،

وبذلك تكون صيغة جزيء الميثان - المفترضة - هي CH_2 وتكون الزاوية

بين الرابطتين 180°

* إلا أن الجزيء - في الواقع - يتخذ في الفراغ شكل رباعي الأوجه ترتبط فيه ذرة الكربون بأربع

نرات هيدروجين عن طريق أربع روابط تساهمية متعاقبة في الطول والزاوية بينهم 109.5°

* وقد فسرت نظرية رابطة التكافؤ تكوين أربع روابط تساهمية في جزيء الميثان بحدوث عملية إثارة

لذرة الكربون بإكسابها قدر محدد من الطاقة يكفي لانتقال أحد إلكترونات المستوى الفرعي $2s$ إلى الأوربيتال

الفارغ في المستوى الفرعي $2p$

وبذلك تحتوي ذرة الكربون على أربعة أوربيتالات بكل منها إلكترون مفرد، فترتبط ذرة الكربون بأربع ذرات هيدروجين عن طريق أربع روابط تساهمية $(C-H)$.



ذرة كربون مستقرة

ذرة كربون مثارة

* لكن ظهرت مشكلة أخرى، وهي عدم تعادل الروابط $(C-H)$ الأربعة لأن الأوربيتال $2s$ يختلف عن الإلكترونات الثلاثة الموجودة في أوربيتالات المستوى الفرعي $2p$ ، في كل من الطاقة والشكل الفراغي للأوربيتال.

وبذلك تكون نظرية رابطة التكافؤ قد عجزت عن تفسير تركيب جزيء الميثان في ضوء مفهوم تداخل الأوربيتالات.

مفهوم الأوربيتالات الموجهة

* لحل مشكلة عدم تعادل الأوربيتالات الأربعة في ذرة الكربون المشار، كان لابد من حدوث عملية معينة

في ذرة الكربون، ينتج عنها أربعة أوربيتالات متكافئة - عُرفت بالأوربيتالات الموجهة - وقد سميت هذه

العملية بالتجهين وهي عملية الاتحاد أو تداخل بين أوربيتالين مختلفين أو أكثر في نفس الذرة، ينتج عنه أوربيتالات

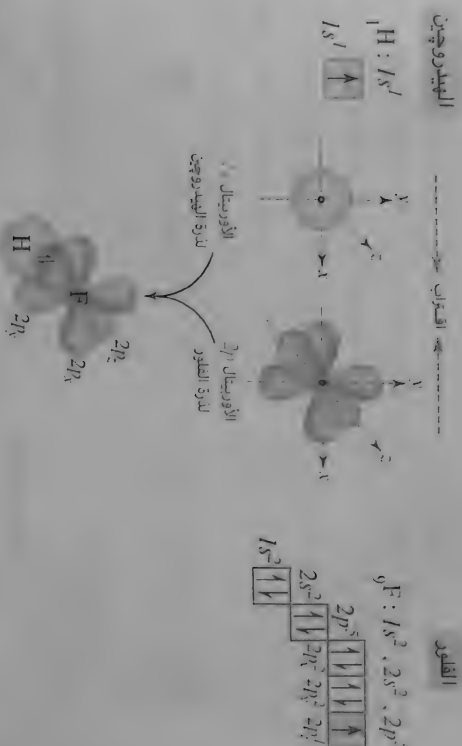
ذرية جديدة متمثلة، تعرف بالأوربيتالات الموجهة.

تطبيق 1: جزيء فلوريد الهيدروجين بطول موجات الأوربيتالات

* عند اقتراب ذرة فلور من ذرة هيدروجين يحدث تداخل بين الأوربيتال $2p_z$ الذي يحتوي على إلكترون مفرد

من ذرة الفلور مع الأوربيتال $1s$ الذي يحتوي على إلكترون مفرد من ذرة الهيدروجين،

فيشكلون جزيء فلوريد الهيدروجين HF



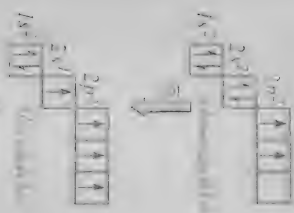
H F

جزيء فلوريد الهيدروجين

الكتاب على اقتناء
كتب الامتحان
من جميع المواد
بالمصنف الثالث الثانوي

تفسير تركيب جزيء الميثان CH_4 في ضوء مفهوم الأوربيتالات المهجنة

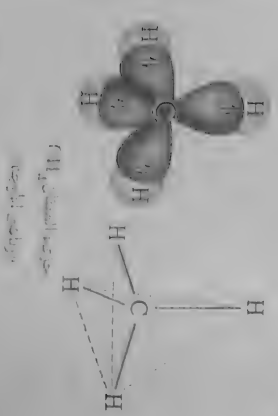
* تحدث عملية إثارة إلكترون الكربون بإكسابها قدر محدد من الطاقة فتتحول إلى ذرة كربون مثارة.



* يحدث تهيئ بين أوربيتال المستوى الفرعي $2s$ وأوربيتالات المستوى الفرعي $2p$ الثلاثة فتتكون أربعة أوربيتالات مهجنة من النوع sp^3 يحتوى كل منها على إلكترون مفرد، ولتقليل قوى التنافر بينها، يبتعد كل منها عن الآخر في الفراغ بأقصى درجة ممكنة فتصبح الزوايا بين الأوربيتالات المهجنة 109.5° وبذلك تكون الذرة أكثر استقراراً.



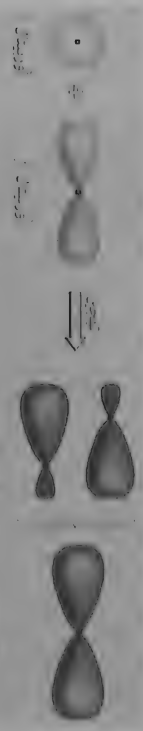
عملية تهجين sp^3



* ترتبط ذرة الكربون بأربع ذرات هيدروجين عن طريق تناخل الأربعة أوربيتالات المهجنة sp^3 لذرة الكربون مع الأربعة أوربيتالات $1s$ الخاصة بذرات الهيدروجين الأربعة، فتتكون أربعة روابط تساهمية غير قطبية ($C-H$) متساوية تماماً في العول والقوة، الزوايا بينها 109.5° ويكون الشكل الفراغي لجزيء الميثان رباعي الأوجه.

شروط عملية التهجين

- (١) يحدث بين أوربيتالات الذرة الواحدة المتقاربة في الطاقة مثل: ($2s$ مع $2p$) ، ($4s$ مع $3d$).
- (٢) عدد الأوربيتالات المهجنة = عدد الأوربيتالات النقية الداخلة في عملية التهجين وتأخذ رموزها.



الاوربيتال المهجن ليس هو ذوا اية اوريبيتال معين

الأوربيتالات المهجنة أكثر نشاطاً من الأوربيتالات النقية، لأنها أكثر بروزاً للخارج، وبالتالي تكون أكثر قدرة على التفاعل.

نوع التهجين	الأوربيتالات المتداخلة	شكل إيجاعي بالانقائات
تهجين sp	يتداخل أوربيتال المستوى الفرعي s مع أوربيتالات المستوى الفرعي p الثلاثة لنتج أربعة أوربيتالات مهجنة من النوع sp $s + p \rightarrow 2sp$	أربعة أوربيتالات مهجنة متباعدة متساوية في الزاوية
تهجين sp^2	يتداخل أوربيتال المستوى الفرعي s مع أوربيتالين من المستوى الفرعي p لنتج ثلاثة أوربيتالات مهجنة من النوع sp^2 $s + 2p \rightarrow 3sp^2$	ثلاثة أوربيتالات مهجنة متباعدة متساوية في الزاوية
تهجين sp^3	يتداخل أوربيتال المستوى الفرعي s مع أوربيتالين من المستوى الفرعي p لنتج أربعة أوربيتالات مهجنين من النوع sp^3 $s + 3p \rightarrow 4sp^3$	أربعة أوربيتالات مهجنين متباعدة متساوية في الزاوية

نظرة الأوربيتالات الجزيئية

* فسرت نظرية الأوربيتالات الجزيئية بأن الجزء عبارة عن وحدة واحدة، أو ذرة كبيرة متعددة الأيونية، يحدث فيها تداخل بين جميع الأوربيتالات الذرية لتكوين الذرة لتكوين أوربيتالات جزيئية.

* يرمز للأوربيتالات الجزيئية بالرموز :

سجما (σ) ، باي (π) ، دلتا (δ) ، ... إلخ.

الرابطة سيجما (σ)

* الرابطة سيجما عبارة عن رابطة تتشأ من تداخل أوربيتالين ذريين موجوبين على خط واحد مع بعضهما بالأس.

(١) تداخل أوربيتال p_z لإحدى الذرات مع أوربيتال p_z للذرة الأخرى.



أوربيتالين p_z

رابطة سيجما

(٢) تداخل أوربيتال s لإحدى الذرات مع أوربيتال p_z للذرة الأخرى.

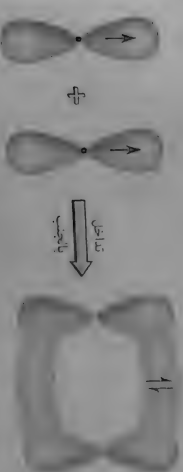


أوربيتال

رابطة سيجما

الرابطة باي (π)

* الرابطة باي عبارة عن رابطة تتشأ من تداخل أوربيتالين ذريين موجوبين مع بعضهما بالجنب.



أوربيتال p أوربيتال p

رابطة باي

مثل تداخل أوربيتال p لإحدى الذرات مع أوربيتال p للذرة الأخرى (أو مع p_z)

تفسير تركيب جزيء الإيثيلين C_2H_4 من ضوء مفهوم الأوربيتالات المهيئة والجزيئية

* تحدث عملية بين الذرتي كربون بإكسابهما قدر محدد من الطاقة.

* يحدث في كل ذرة كربون تهجين بين

أوربيتال المستوى الفرعي $2s$ وأوربيتالين

من المستوى الفرعي $2p$ فتتكون ثلاثة

أوربيتالات مهيئة من النوع sp^2 يحوي

كل منها على إلكترون مفرد، ولتقليل قوى

التنافر بينها، يتبعد كل منها عن الآخر

في الفراغ بأقصى درجة ممكنة فتصبح

الروابط بين الأوربيتالات المهيئة

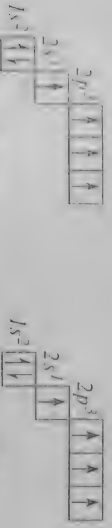
وبذلك تكون الذرة أكثر استقراراً ويكون

شكل الأوربيتالات المهيئة على مستوى.



ذرة كربون متعادلة

↓

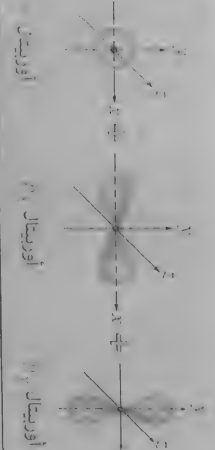


ذرة كربون متعادلة

↓



ذرة كربون متعادلة



أوربيتال p_z

أوربيتال p_z

أوربيتالات نهية

تمثيل تهجين sp^2



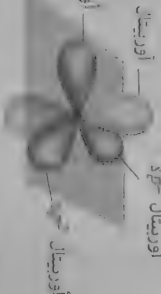
3 أوربيتالات مهيئة منفصلين sp^2

3 أوربيتالات مهيئة

وبلاحظ أن الأوربيتال $2p_z$ لم يدخل في

عملية التهجين ويكون عمودياً على المستوى الذي

يمر بالأوربيتالات الثلاثة المهيئة sp^2



أوربيتال $2p_z$

أوربيتال

الأوربيتال $2p_z$ عمودي على مستوى الأوربيتالات sp^2

الرابطة سيجما الفرع من الرابطة باي.

لأن الرابطة سيجما تتشأ من تداخل الأوربيتالات الذرية (المهيئة أو النقية) مع بعضها بالأس فبشكل كسرها، بينما الرابطة باي تتشأ من تداخل الأوربيتالات الذرية (النقية فقط) مع بعضها بالجنب فبشكل كسرها

* ترتبط ذرتي الكربون ببعضهما، وترتبط كل منهما بذرتي هيدروجين عن طريق نوعين من الروابط، هما :

- الرابطة σ (وتنشأ من التداخل بالرأس بين :

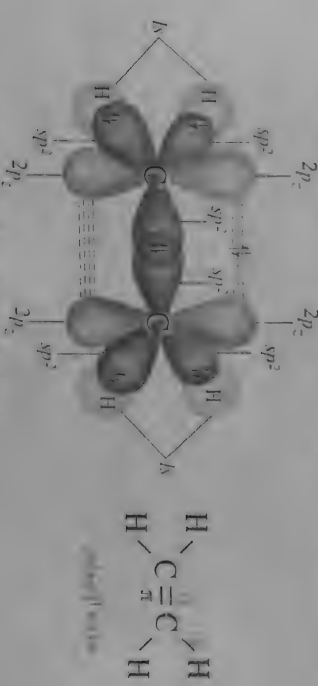
• أوريبتال sp^3 من إحدى ذرتي الكربون مع أوريبتال $1s$ من ذرة الكربون الأخرى

لتكوين رابطة $(C - C)$ بين ذرتي الكربون.

• أوريبتالين sp^3 المتبقين من كل ذرة كربون مع أوريبتالين $1s$ من ذرتي هيدروجين

لتكوين رابطتين $(C - H)$ لكل ذرة كربون.

- الرابطة باي (π) وتنشأ من التداخل بالجانب بين الأوريبتال $2p_z$ من إحدى ذرتي الكربون مع الأوريبتال $2p_z$ من ذرة الكربون الأخرى لتكوين رابطة $(C - C)$ بين ذرتي الكربون.



تفسير ترتيب جزيء الاستيثيلين C_2H_2 في ضوء مفهوم الأوريبتالات المهجنة والجزيئية

* تحدث عملية (الـ sp) لذرتي كربون

بإكسابهما قشر محدد من الطاقة.

* يحدث في كل ذرة كربون تهجين

بين أوريبتال المستوي الفرعي $2s$

وأوريبتال من المستوى الفرعي $2p$

فيشكلون sp تهجين مهجنين من

النوع sp ، يحتوي كل منهما على إلكترون

مفرد ولتحليل قوى التنافر بينهما،

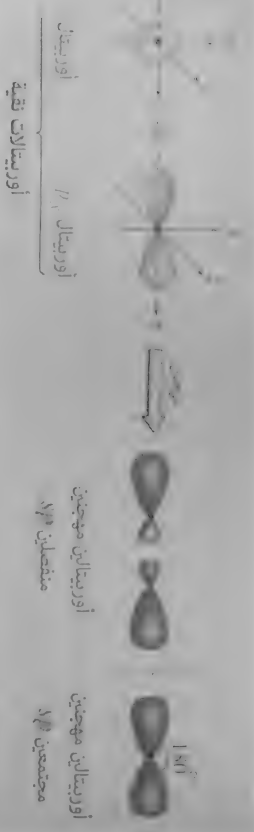
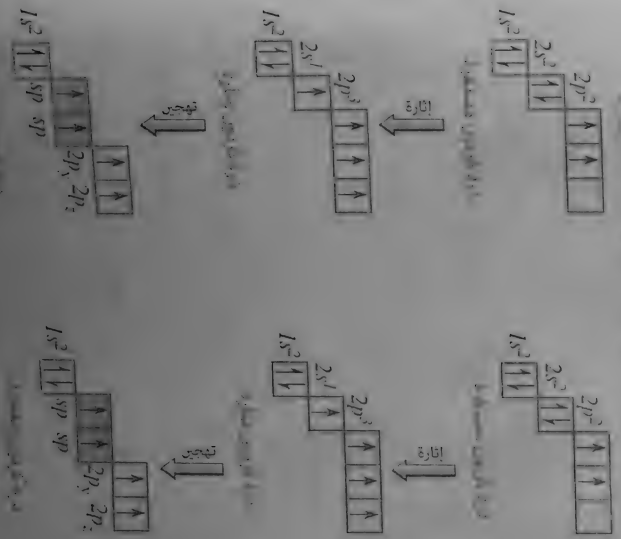
يبتعد كل منهما عن الآخر في الفراغ

بأقصى درجة ممكنة، فتصبح الزاوية

بين الأوريبتالين المهجنين 180° وبذلك

تكون الذرة أكثر استقراراً ويكون شكل

الأوريبتالات المهجنة



ويلاحظ أن الأوريبتالين $2p_x$ ، $2p_y$ لم ي دخلا في عملية التهجين.

* ترتبط ذرتي الكربون ببعضهما، وترتبط كل منهما بذرة هيدروجين، عن طريق نوعين من الروابط، هما :

- الرابطة σ (وتنشأ من التداخل بالرأس بين :

• أوريبتال sp^3 من إحدى ذرتي الكربون مع الأوريبتال $1s$ من ذرة الكربون الأخرى،

لتكوين رابطة $(C - C)$ بين ذرتي الكربون.

• أوريبتال sp^3 المتبقى من كل ذرة كربون مع أوريبتال $1s$ من ذرة هيدروجين،

لتكوين رابطة $(C - H)$ لكل ذرة كربون.

- الرابطة باي (π) وتنشأ من التداخل بالجانب بين :

• أوريبتال $2p_x$ من إحدى ذرتي الكربون مع أوريبتال $2p_x$ من ذرة الكربون الأخرى،

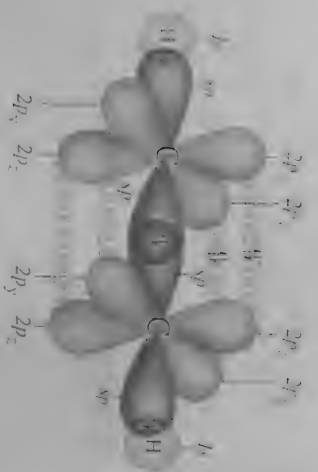
لتكوين رابطة $(C - C)$ بين ذرتي الكربون.

• أوريبتال $2p_y$ من إحدى ذرتي الكربون مع أوريبتال $2p_y$ من ذرة الكربون الأخرى،

لتكوين رابطة $(C - C)$ بين ذرتي الكربون.



جزءه الاستيثيلين



تكوين الروابط ببعضها في رأس ذرتي هيدروجين

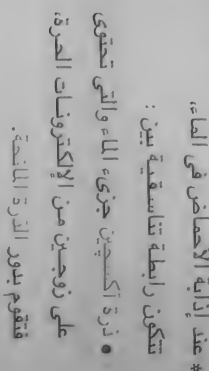
* يتضح مما سبق أن الجزيء الواحد من الاستيثيلين C_2H_2 يتضمن :

1 رابطة تساهمية ثلاثية (1 رابطة σ + 2 رابطة π)

2 رابطة تساهمية أحادية (2 رابطة σ)

www.merit.com

62



فَقَعُومٌ بِبُورِ الذَّرَّةِ الْمَانِعَةِ.

• بروتون الحمض (أيون الهيدروجين الموجب (H^+)

والذي يحوى على أوربيل فارغ يستقلب

نواة الأكسجين، فيقوم بدور النواة المستقبلة.

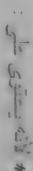
ويظل زوج الإلكترونات الحر الآخر

كما هو في نزهة الأكسجين.



(١) لا توجد أيونات هيدروجين موجبة (بروتونات) في المحاليل المائية للأملاح القوية.

الارتباطها مع جزيئات الماء بروابط تناسقية مكونة أيونات الهيدرونيوم $(H_3O)^+$.



(٧) يتضمن جزئ شيدروكسين الأمونيوم (NH_4OH) ثلاثة أنواع من الروابط.

[illegible]

• رابطة يونية نتيجة التجاذب الكهربائي بين أيون الأمونيوم الموجب $(\text{NH}_4)^+$

وأيون الهيدروكسيد السالب $(OH)^-$.

٥٠. راجعاً لتسمية في أيون الأمونيوم، نتيجة منح ذرة نيتروجين جزئية الشحنة NH_3^+

زوج من الإلكترونات الحرة للبروتون الموجب (H^+).

• نشرت رايحة تصاميم قلبية في جزيء النشار، نتيجة المشاركة بالإلكترونيات

بين ذرة النيتروجين وثلاث ذرات الهيدروجين.

تعتبر الرابطة التأسيسية نوعاً خاصاً من أنواع الروابط التساهمية، رغم أنها تختلف معها في منسأ

زوج الإلكترونات المكون للرابطة،

بينما زوج الإلكترونات المكن للرابطة التنسيقية تساهم به إحدى الزرتين البريطانيين فقط.

* وَتَقِيْنَا الرِّبَاَ الْكَبِيْرَ الَّذِيْ سَقَفَ بَيْنَ الرَّيْثِيْنِ :

• الأولى : تمليك زوج أو أكثر من الإلكترونيات الحرة .. تعرف باسم النقرة المانحة (Donner).

تُعرف باسم الذرة المستقبلة (Acceptor).

* ومثل الرابطة التسقيّة يستجيب من الذرة المانحة إلى الذرة المستقبلة.



॥ श्रीगणेशाय नमः ॥

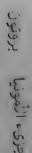
عند إزابة غز الأمونيا (النشادر) في الماء،

تكون رابطة تناسقية بين :

• نرد پیروچین جزیء الشعار والتي تحوی

على زوج من الإلكترونات الحرة، فتقوم بدور
مستقبلة للحرارة.

F



يون الرعويين

برق

Call 800-451-1000



(٤) التهجين الحادث في ذرة كربون جزيء الميثان من النوع

- (a) dsp^2 (b) sp^3 (c) sp^2 (d) sp

(٥) الرابطة (C-H) في الميثان تنشأ من تداخل الأوربيتالات

- (a) sp مع sp (b) s مع s (c) s مع sp^3 (d) s مع sp

(٦) الرابطة باي (π) بين ذرتي الكربون في جزيء الإيثيلين تنشأ من تداخل الأوربيتالات

- (a) sp^2 مع s (b) sp^2 مع sp^2 (c) p_z مع p_z (d) p_z مع p_z

(٧) من خصائص الأوربيتالات المهجنة sp

- (a) خطية الاتجاه فقط. (b) عددها ثلاثة فقط. (c) خطية الاتجاه وعددها اثنان. (d) عددها اثنان فقط.

(٨) الزاوية بين الأوربيتالات المهجنة sp في جزيء الاستيلين تساوي

- (a) 180° (b) 109.5° (c) 120° (d) 107°

(٩) الرابطة سيجما (σ) بين ذرتي الكربون في جزيء C_2H_2 تنشأ من تداخل الأوربيتالات

- (a) sp^3 مع sp^3 (b) sp^2 مع sp^2 (c) sp مع sp (d) s مع s

(١٠) في جزيء الاستيلين

- (a) الرابطة بين ذرتي الكربون ثنائية (رابطة سيجما و رابطة باي). (b) الرابطة بين ذرتي الكربون أحادية. (c) يحدث تهجين sp لذرتي الكربون. (d) يحدث تهجين sp^2 لذرتي الكربون.

(١١) تتكون رابطة

- (a) فائرية (b) تساهمية (c) تناسقية (d) أيونية

علل لما يأتي :

(١) يختلف شكل الأوربيتالات المهجنة عن الأوربيتالات النقية.

(٢) الرابطة سيجما أقوى من الرابطة باي.

(٣) الزاوية بين الأوربيتالات المهجنة في جزيء C_2H_2 تساوي 180°

(٤) الرابطة التناسقية تعتبر نوعاً خاصاً من الرابطة التساهمية.

(٥) لا توجد أيونات هيدروجين موجبة (بروتونات) متفردة في المحاليل المائية للأحماض القوية.

(٦) تكون رابطة تناسقية في أيون الأمونيوم.

الدروس الثالث

33

أسئلة

Ready

أسئلة تمهيدية تقيس مستوى التذكر فمما

أجب بنفسك

أكتب اسم المصطلح العلمي اسأل علي كل عبارة من العبارات التالية :

(١) ذرة كربون تحتوي على أربعة إلكترونات مفردة.

(٢) تداخل أوربيتالين مختلفين أو أكثر من ذرة واحدة لتكوين أوربيتالات ذرية جديدة متساوية في الشكل والطاقة.

(٣) التهجين الناشئ عن تداخل أوربيتال المستوى الفرعي s مع أوربيتال من المستوى الفرعي p في نفس الذرة.

(٤) التهجين الذي ينتج عنه ثلاثة أوربيتالات متساوية في الشكل والطاقة.

(٥) الجزيء عبارة عن ذرة كبيرة متعددة الأنوية، يحدث فيه تداخل بين جميع الأوربيتالات الذرية لتكوين أوربيتالات جزيئية.

(٦) الأوربيتال الناشئ عن تداخل الأوربيتالات الذرية للذرات المختلفة المكونة للجزيء.

(٧) رابطة تنشأ من تداخل أوربيتالين ذريين مع بعضهما بالراس.

(٨) رابطة تنشأ من تداخل أوربيتالين ذريين مع بعضهما بالجانب.

(٩) رابطة كيميائية تنشأ بين ذرتين إحداهما مانحة تحصل زوج أو أكثر من الإلكترونات الحرة والآخرى مستقبلة بها أوربيتال فارغ.

(١٠) أيون يتكون من ارتباط جزيء الأمونيا مع أيون هيدروجين موجب (بروتون).

(١١) أيون يشق من ارتباط جزيء ماء بأيون هيدروجين موجب.

أول الأهمية المصنفة لأول عشرة من أسئلة التهيئة :

(١) النظرية التي افترضت أن الرابطة التساهمية تتكون نتيجة تداخل أوربيتال ذري لأحد الذرات مع أوربيتال ذري لأخرى أخرى بكل منهما إلكترون مفرد هي

(a) قاعدة الثمانية. (b) نظرية الأوربيتالات الجزيئية. (c) نظرية رابطة التكافؤ. (d) التهجين.

(٢) تحتوي ذرة الكربون لثارة على

(a) ٤ إلكترون مفرد. (b) ٣ إلكترون مفرد. (c) ٢ إلكترون مفرد. (d) ١ إلكترون مفرد.

(٣) الأوربيتالات المهجنة sp^3 تنتج من تداخل

(a) أوربيتال المستوى الفرعي s مع أوربيتالين من المستوى الفرعي p

(b) أوربيتالين المستوى الفرعي s مع أوربيتالين من المستوى الفرعي p

(c) أوربيتال المستوى الفرعي s مع أوربيتالات المستوى الفرعي p الثلاثة.

(d) أوربيتال المستوى الفرعي s مع أوربيتال المستوى الفرعي p

الرابطة التساهمية الثنائية بين ذرتي الكربون في جزيء البرولين تكون من رابطة سيجما ورابطة باي، ما الاختيار المعبر عن الأوربياتلات المتداخلة لتكوين هاتين الرابطين ؟

الاختيارات	a	b	c	d
الرابطة σ	$sp^2 - sp^2$	$sp^2 - sp^2$	$sp^3 - sp^3$	$sp^3 - sp^3$
الرابطة π	$p_z - p_z$	$sp^2 - sp^2$	$p_z - p_z$	$sp^2 - sp^2$

a) sp^3

b) sp^2

c) sp

d) dsp^2

د زاوي.

ج رباعي الأوجه.

ب مثلث مستوي.

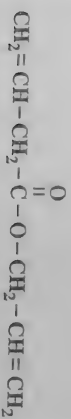
أ خطي.

a) sp

b) sp^2

c) sp^3

d) dsp^3



- a) 15 b) 17
c) 18 d) 21

أي من الاختيارات الآتية تعبر عن عدد الروابط في جزيء $H_2C=C=CH_2$ ؟

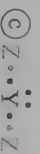
الاختيارات	a	b	c	d
عدد الروابط سيجما	4	6	2	6
عدد الروابط باي	2	4	6	2

a) 6

b) 9

c) 10

d) 12



د تناسقية.

ج هيدروجينية.

ب أيونية.

أ تناسقية.

a) PH_3

b) HCl

c) NH_3

d) H_2O

مقابل عليها

اسئلة متعدد

طبقاً لنظرية رابطة التكافؤ، أي من الأوربياتلات الآتية يحدث بينها تداخل لتكوين جزيء البروم Br_2 ؟

a) 3s

b) 3p

c) 4s

d) 4p

a) 1s, 1p

b) 2s, 2p

c) 5s, 3d

d) 4d, 3p

د زاوي.

ج مثلث مستوي.

ب هرم ثلاثي.

أ رباعي الأوجه.

a) 90°

b) 109.5°

c) 120°

d) 180°

a) 109.5°

b) > 109.5°

c) < 109.5°

d) 180°

أي من الأشكال الآتية تعبر عن تداخل الأوربياتلات لتكوين الرابطة π ؟

a)

b)

c)

d)

ما التعبير الصادق في مقدار الزاوية بين الأوربياتلات المهجنة عندما يتغير التهجين من sp^3 إلى sp^2 ؟

د تقل ثم تزداد.

ج تزداد.

ب لا تتغير.

أ تقل.

الشكل الفراغي للجزيء المكون من 3 ذرات لا يمكن أن يكون خطياً إذا كان التهجين في الذرة المركزية من النوع sp^3 أو sp^2 ؟

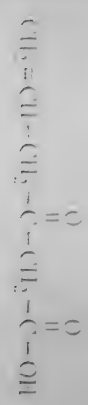
د فقط.

ج فقط.

ب فقط.

أ فقط.

الاختيارات	جزيء الأكسجين	جزيء النيتروجين	جزيء الهيدروجين
١	رابطة سيجما و رابطة باي	رابطة سيجما و رابطة باي	رابطة سيجما
٢	رابطة سيجما و رابطة باي	رابطة سيجما و رابطتين باي	رابطة سيجما
٣	رابطتين سيجما و رابطة باي	رابطة سيجما و رابطتين باي	رابطة باي
٤	رابطتين سيجما و رابطة باي	رابطتين سيجما و رابطة باي	رابطة باي



الركب المقابل، ثم اكتب عدد ذراته

- في الموتر، من هذا المركب :
- (١) عدد الروابط σ
 - (٢) عدد الروابط π
 - (٣) عدد أزواج الإلكترونات الحرة.

ماذا يتميز الأميتلين بأنه أكثر نشاطاً كيميائياً من الإيثيلين ؟

حدد نوع الروابط في مركب كربونات الأمونيوم $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$.

كتاب الامتحان

نماذج على
الفضل الدراسي

Go

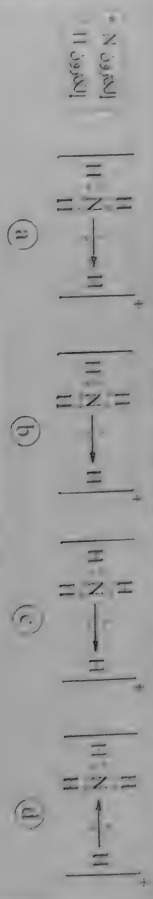
أسئلة
open book
على الدرس والباب

Steady

أسئلة تمهيدية
على الدرس

Ready

أي من الاختيارات الآتية تفر عن الارتباط الصحيح في أيون الأمونيوم NH_4^+ ؟



أسئلة مشابهة

(١) استنتج عدد كل من أزواج الإلكترونات والروابط الحرة.

(٢) ما نوع تجميع ذرة الكربون ؟

(٣) هل يتوب المركب في الماء أم لا ؟ مع التفسير.

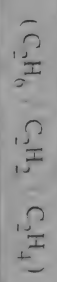


في البركات حيط الماء في أوساطات ذرة الكربون (١) في كل مركب.

ثم حدد قيمة الزاوية بين الروابط حول الذرة :

- (١) : $\text{CH}_3 - \text{C} \equiv \text{CH}$ (١) (١) (١) (١)
- (2) : $\text{CH}_3 - \text{CH} = \text{CH}_2$ (١) (١) (١) (١)
- (3) : $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$ (١) (١) (١) (١)

اكتب صيغة الجزيء الآتية مع وضع مقدار الروابط بين الذرات في الجزيئات المعطاة :



المركب الذي صيغته الجزيئية $\text{C}_2\text{H}_4\text{Br}_2$ يمكن أن يتواجد في عدة صور مختلفة.

اكتب صيغة الجزيء الآتية مع وضع مقدار الروابط بين الذرات في الجزيئات المعطاة :

- (1) : $\text{CH}_2\text{CHCHBr}_2$
- (2) : $\text{CH}_3\text{CHCBr}_2$
- (3) : $\text{CH}_2\text{CBrCH}_2\text{Br}$
- (4) : $\text{CBr}_2\text{CHCH}_3$

اكتب صيغة الجزيء الآتية مع وضع مقدار الروابط بين الذرات في الجزيئات المعطاة :

- (١) ما نوع الرابطة الناتجة من اتحاد : $\text{D}^+ \cdot \text{C}^-$ ، $\text{H}^+ \cdot \text{O}^-$ ، $\text{H}^+ \cdot \text{N}^-$ ، $\text{H}^+ \cdot \text{F}^-$ على التوالي :
- ١- ذرتين من العنصر C
- ٢- ذرة من العنصر D مع ذرة من العنصر C
- ٣- ذرة من العنصر A مع ذرة من العنصر C

- ١- ذرة من العنصر A مع ذرة من العنصر A
- ٢- ذرتان من العنصر B مع أربع ذرات من العنصر A
- ٣- ذرتان من العنصر B مع ذرتان من العنصر A

- ١- ذرة من العنصر A مع ذرة من العنصر A
- ٢- ذرتان من العنصر B مع أربع ذرات من العنصر A
- ٣- ذرتان من العنصر B مع ذرتان من العنصر A



جاذبة جزيئات الماء، هي طرفي الروابط الهيدروجينية

تأثير الروابط الهيدروجينية بين جزيئات الماء

- * تتجمع جزيئات الماء القطبية عن طريق التجاذب الحادث بين :
 - ذرة الأكسجين تحمل شحنة سالبة جزئية (δ^-) في أحد الجزيئات.
 - ذرة هيدروجين تحمل شحنة موجبة جزئية (δ^+) في جزيء آخر.
- تتعمل ذرة الهيدروجين كقطرة أو جسر يصل بين ذرتي أكسجين لهما سالبية كهربية عالية، فتقرب الجزيئات من بعضها، بدرجة يمكن معها اعتبار ذرة الهيدروجين كقطرة تربط الجزيئات معاً.

ملحوظة

يُقاس ارتفاع درجة غليان الماء إلى استهلاك قدر كبير من الطاقة الحرارية في تكسير الروابط الهيدروجينية بين جزيئات الماء

قوة الرابطة الهيدروجينية

الرابطة	المساهمة	الهيدروجينية
طول الرابطة	1 \AA	3 \AA
قوة الرابطة	$> 418 \text{ kJ/mol}$	$< 21 \text{ kJ/mol}$

ملحوظة

* رغم التأثير الواضح لرابطة الهيدروجينية على الخواص الفيزيائية للمركبات (كالغلاء)، إلا أن قوة الرابطة الهيدروجينية بين الجزيئات تكون أضعف بكثير من قوة الرابطة التساهمية، لأن الرابطة الهيدروجينية أكثر طولا من الرابطة التساهمية وكما أن طول الرابطة



الروابط المتعددة الهيدروجينية على أمثلة الماء، مع الروابط التساهمية المتعددة الهيدروجينية

تزداد قوة الرابطة الهيدروجينية، عندما :

- تتواجد الرابطة الهيدروجينية على استقامة واحدة مع الرابطة التساهمية القطبية، كما في حالة جزيئات الماء H_2O
- جزيئات فلوريد الهيدروجين HF
- يزداد الفرق في السالبية الكهربية بين ذرة الهيدروجين والذرة الأخرى المرتبطة معها بالرابطة التساهمية القطبية

الروابط الكيميائية

الدرس الرابع

3

يختص هذا الدرس بدراسة الروابط الكيميائية

الرابطة المادية

الرابطة الهيدروجينية

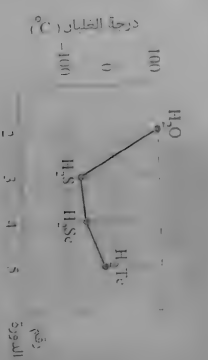
الرابطة الهيدروجينية

يمكن أن يكون

درجة غليان كبريتيد الهيدروجين H_2S (كثافته المولية = 34 g/mol) أعلى من درجة غليان الماء H_2O (كثافته المولية = 18 g/mol)، على أساس أن :

درجة غليان مبريدات عناصر المجموعة الواحدة، تزداد بزيادة كتلتها الجزيئية.

* إلا أنه من المعروف أن درجة غليان الماء (100°C) مرتفعة جداً، إذا ما قورنت بدرجة غليان كبريتيد الهيدروجين (61°C)، رغم أن الأكسجين يسبق الكبريت في المجموعة 6A من الجدول الدوري.



* تفسير شذوذه درجة غليان الماء، إلى تجاذب جزيئاته مع بعضها البعض عن طريق ما يعرف بالرابطة الهيدروجينية أو القاطرة الهيدروجينية (حسب التعبير الحديث) وهي رابطة فيزيائية تنشأ بين ذرة هيدروجين مرتبطة في رابطة قطبية مع عمل $(\text{H}-\text{H})$ ، $(\text{O}-\text{H})$ ، $(\text{N}-\text{H})$ مع زوج للإلكترونات حر

لذرة أخرى مرتبطة، سالبيتها الكهربية مرتفعة.

ذرات الفلور F والأكسجين O والنيتروجين N ذرات مرتفعة السالبية الكهربية

جميع المركبات ذات الروابط الهيدروجينية مركبات قطبية تنوب في الشبكات الجزيئية كالما..

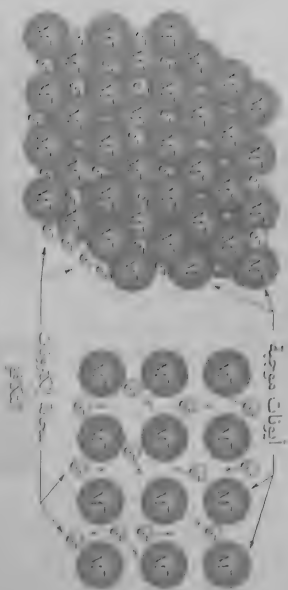
الرابطة بين جزيئات الماء H_2O

الرابطة بين جزيئات فلوريد الهيدروجين HF

الرابطة بين جزيئات الأمونيا NH_3

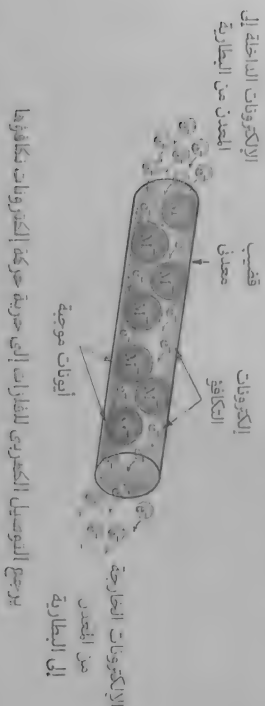
الرابطة الفاندرية

* لكل فلز شبكة بلورية تترتب فيها أيونات الفلز الموجبة بشكل معين، وتحيط بها سحابة من الإلكترونات التكافؤ (الكروونات مستقرى الطاقة الخارجى) وهو ما يقلل من قوى التنافر بينها ويعرف هذا التجمع من أيونات الفلز الموجبة والكروونات التكافؤ باسم الرابطة الفاندرية.



وتجبه الأيونات الموجبة بقوى الجذب وسحابة إلكترونات التكافؤ بالأسفكت الذى يربط القوالب ببعضها

ويرجع التوصيل الحرارى والكهربى للفلزات إلى حرية حركة إلكترونات التكافؤ.



يرجع التوصيل الكهربى للفلزات إلى حرية حركة إلكترونات تكافؤها



يحل نموذج السويطين على الباب

أكثر تفاهت

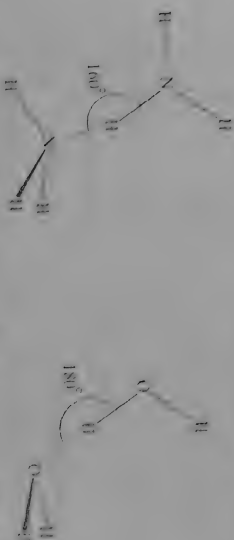
الروابط

1. الروابط الهيدروجينية بين جزيئات الفلوريد الهيدروجين التى من تلك التى بين جزيئات الماء.

لأن الفرق فى السالبية الكهربية بين ذرتى الفلور والهيدروجين أكبر مما بين ذرتى الأكسجين والهيدروجين، وقوة الرابطة الهيدروجينية تزداد بزيادة الفرق فى السالبية الكهربية بين ذرة الهيدروجين والذرة الأخرى المرتبطة معها بالرابطة التساهمية القطبية.

2. الرابطة الهيدروجينية بين جزيئات الماء التى من تلك التى بين جزيئات الأمونيا.

لأن الفرق فى السالبية الكهربية بين ذرتى الأكسجين والهيدروجين أكبر مما بين ذرتى النيتروجين والهيدروجين، ولوجود الرابطة الهيدروجينية على استقامة واحدة مع الرابطة التساهمية القطبية فى حالة الماء، وهو ما لا يتحقق فى حالة الأمونيا.



لأن الرابطة الهيدروجينية بين جزيئات الأمونيا > قوة الرابطة الهيدروجينية بين جزيئات الماء

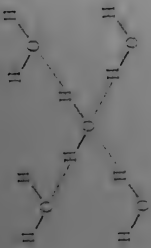
أشكال المركبات ذات الروابط الهيدروجينية

* تأخذ المركبات ذات الروابط الهيدروجينية أشكالاً متعددة، فقد تكون على شكل:

شبكة مفتوحة

مثل

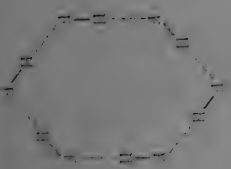
الروابط الهيدروجينية بين جزيئات الماء



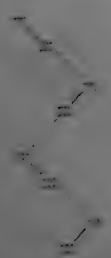
حلقة مغلقة

مثل

الروابط الهيدروجينية بين جزيئات فلوريد الهيدروجين



سلسلة مستقيمة



قوة الرابطة الفلزية

• يلعب عدد الإلكترونات التكافؤ في ذرة الفلز دوراً هاماً في قوة الرابطة الفلزية، فكلما ازداد عدد الإلكترونات التكافؤ في ذرة الفلز، كلما ازداد قوة الرابطة الفلزية، وبالتالي تصبح الذرات أكثر تماسكاً في البلورة فيكون الفلز أكثر صلابة ويكون درجة انصهاره مرتفعة.

• الأهم من ذلك، فإنّ جميع المعادن من عدد إلكترونات التكافؤ وخواص فلزات حديد النواة.

الانوميم $^{40}_{18}Ar$ الماغنسيوم $^{24}_{12}Mg$ الصوديوم $^{23}_{11}Na$

عدد الإلكترونات التكافؤ $Ne, 3s^2, 3p^4$ $Ne, 3s^2, 3p^4$ $Ne, 3s^2, 3p^4$

التمدد الإلكتروني

الصلابة على
مقياس موهنر

0.5

أكثر سهولة تقطع بالسيكتر

2.3

(أخضر، سهل تقطع)

2.75

(صلب، سهل تقطع)

660°C

656°C

98°C

درجة الانصهار

أكثر صلابة

الصلابة على مقياس موهنر، وهي مقياس الصلابة، وتعني القوة التي يمكن تطبيقها على سطح المادة.

ملاحظة: كلما ازداد عدد إلكترونات التكافؤ في ذرة الفلز، كلما ازداد قوة الرابطة الفلزية، وبالتالي تصبح الذرات أكثر تماسكاً في البلورة فيكون الفلز أكثر صلابة ويكون درجة انصهاره مرتفعة.

الدرس الرابع

أسئلة

Ready

أسئلة تمهيدية لفهم مستوى التذكر

أجب بـ

التيب المصطلح العلمي للماء، كل عبارة من العبارات الآتية:

(١) رابطة تتكون عندما تقع ذرة هيدروجين بين ذرتين لهما سالبية كهربية مرتفعة.

(٢) رابطة تنشأ من سحابة إلكترونات التكافؤ الحرة المحيطة بأيونات الفلز الموجبة في الشبكة البلورية للفلز والتي تقلل من قوى التنافر بينها.

أعطي الرابطة الصحيحة لكل عبارة من العبارات الآتية:

(١) الروابط التي تتكون بين جزيئات الماء وبعضها روابط

(أ) أيونية، (ب) هيدروجينية، (ج) تساقطية، (د) فلزية.

(٢) طول الرابطة الهيدروجينية

(أ) أكبر من طول الرابطة التساهمية، (ب) أصغر من طول الرابطة التساهمية، (ج) تساوي طول الرابطة التساهمية، (د) تساوي طول الرابطة الأيونية.

(٣) يلعب عدد إلكترونات التكافؤ في ذرة الفلز دوراً هاماً في تحديد قوة الرابطة

(أ) الأيونية، (ب) الفلزية، (ج) التساهمية، (د) التساقطية.

علل إجاباتك:

(١) يغلي الماء عند $100^{\circ}C$ ، بينما يغلي كبريتيد الهيدروجين عند $61^{\circ}C$ - بالرغم من أن الأكسجين يسبق الكبريت في المجموعة 6A من الجدول الدوري.

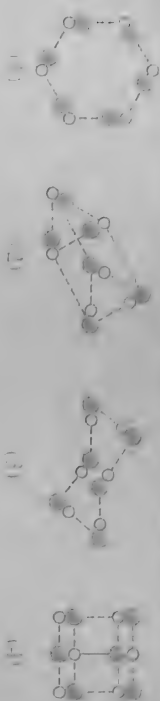
(٢) الرابطة الهيدروجينية أضعف من الرابطة التساهمية.

(٣) ضعف الرابطة الفلزية بين ذرات المجموعة الأولى من الجدول الدوري الحديث.

(٤) الألومنيوم Al أكثر صلابة ودرجة انصهاره أعلى من الصوديوم Na بالرغم من كونهما فلزات.

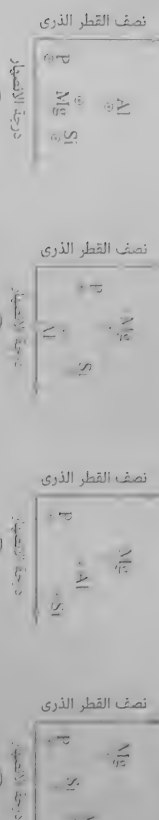


أيًا من الأشكال الآتية تعبر عن 6 جزيئات من HF مرتبطة ببعضها بروابط هيدروجينية ؟



- (a) (1), (2) (b) (2), (3) (c) (3), (4) (d) (1), (3)

أيًا من الأشكال البيانية الآتية تعبر عن العلاقة بين نصف القطر الذري للعناصر ^{13}Al , ^{14}Si , ^{15}P ودرجة انصهارها ؟



الشكل المقابل يمثل مقطعًا من الجدول الدوري،

أيًا من أزواج العناصر الآتية، درجة صلابتها

1. 3 4 5 6 7 8
2. 1, 2 3, 4 5, 6 7, 8

- (a) 1, 2 (b) 3, 4 (c) 5, 6 (d) 7, 8

أسئلة متنوعة

الكلب اسفل كل سطر من الجدول الآتي، ما وظيفة هذا السطر ؟

(الومنيوم / ميثان / جرافيت / كلوريد صوديوم)



ما التفسير العلمي لكون الروابط الهيدروجينية بين جزيئات فلوريد الهيدروجين أقوى من تلك التي بين جزيئات الماء ؟

مقابل عوا

تتمثل روابط هيدروجينية بين جميع الجزيئات الآتية، عدا

- (a) HF (b) NH₃ (c) HCl (d) H₂O

توجد روابط - في عينة من الماء.

- (1) أيونية فقط (2) تساهمية و هيدروجينية (3) هيدروجينية فقط (4) تساهمية فقط

الروابط الهيدروجينية تكون أقوى ما يمكن بين جزيئات

- (a) HBr (b) HF (c) HCl (d) HI

افترض ثلاثة طلاب ثلاثة عوامل مؤثرة في قوة الرابطة الهيدروجينية :

- العامل (1) : الرابطة بين الرابطة الهيدروجينية والرابطة القلبية لنفس الجزيء.
- العامل (2) : عدد أزواج إلكترونات الارتباط في الترة المركزية.
- العامل (3) : الفرق في السالبية الكهربية بين ذرة الهيدروجين والذرة الأخرى المرتبطة بها.

أيًا من هذه الافتراضات صحيحة ؟

- (1) (1), (1) (2) (3), (1) (3) (1), (1), (1)

تقع العناصر ^{11}Na , ^{12}Mg , ^{13}Al , ^{14}Si , ^{15}P , ^{16}S , ^{17}Cl في الدورة الثالثة من الجدول الدوري

أيًا من الاختيارات الآتية تعبر عن التدرج الصحيح في درجة انصهار هذه العناصر ؟

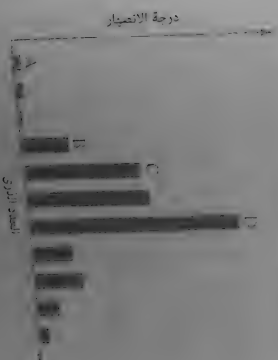
الاختيارات	درجة الانصهار الأعلى	درجة الانصهار الأقل
(a)	Cl	S
(b)	Cl	Si
(c)	Mg	Si
(d)	Si	Cl

كل البيانات المقابل يوضح درجات انصهار

- عناصر من بينها الصوديوم ^{11}Na من الحروف الموضحة على الشكل تفسر

عنصر الصوديوم ؟

- (a) A (b) B (c) C (d) D



جدول مسرد

العدد الذري (Z) : 1 إلى 100

الرمز الكيميائي : H إلى U

الاسم : الهيدروجين إلى البولونيوم

الكتلة الذرية : 1 إلى 238

الحالة : صلب ، سائل ، غاز ، معدن ، غير معدن ، أشعاعية

نموذج بوكليت على الباب الثالث

اختر الإجابة الصحيحة لأرسئلة من (١) : (١٠)

١) أي من هذه الجزيئات تحتوي على 6 إلكترونات ارتباط ؟

- (a) C_2H_4 (b) H_2S (c) NCl_3 (d) SF_6

٢) أي من المركبات الآتية يستحيل تفسير تركيبها الصحيح بدون الأوربياتل الموجهة ؟

- (a) H_2 (b) CH_4 (c) NH_3 (d) H_2O

٣) أي من هذه الروابط تعتبر أكثر قطبية ؟

- (a) N - Bi (b) N - Sb (c) N - As (d) N - P

٤) الرابطة بين الكلور والأكسجين تعتبر ضعيفة نسبياً بسبب

- (١) قوى التنافر بين أزواج الإلكترونات الحرة في ذرة كل منهما.
(٢) كبر نصف القطر الذري للأكسجين.
(٣) ارتفاع السالبية الكهربية للكلور.
(٤) الارتباط الأيوني بينهما.

٥) ما الأيون الذي يصعب وجوده في الطبيعة ؟

- (a) Li^+ (b) F^- (c) Fe^{3+} (d) Ne^-

٦) ما الاختيار المعبر عن التدرج التصاعدي في الروايات بين الروابط في هذه المركبات ؟

- (a) $CH_4 \rightarrow BF_3 \rightarrow NH_3$ (b) $H_2O \rightarrow CO_2 \rightarrow BF_3$
(c) $NH_3 \rightarrow CH_4 \rightarrow CO_2$ (d) $NH_3 \rightarrow CH_4 \rightarrow H_2O$

٧) في جزيء CS_2 تربط ذرة الكربون المركزية مع ذرتي كبريت بـ

- (١) رابطة σ (٢) رابطة π وأخرى π
(٣) رابطتين σ (٤) رابطتين π

٨) من الاختيارات الآتية تعتبر صحيحة ؟

- (a) SO_2 2 (b) BF_3 6 (c) NH_3 1 (d) H_2S 4

الشكل الفراغي الجزيء عدد إلكترونات الارتباط عدد الإلكترونات الحرة الاختيار

(a)	SO_2	2	6	زافى
(b)	BF_3	6	6	مستقيم
(c)	NH_3	1	3	خروج ثلاثى القاعدة
(d)	H_2S	4	4	زافى

١) البروباندا يتشكل الجزيئات

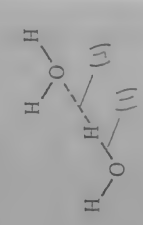
٢) إذا كان لديك جزيئى هاليدان $(15^\circ C)$ ، $(90^\circ C)$ ، فأيهما تتوقع أن تكون درجة غليان HCl

٣) فأيهما درجة غليان HF ؟ مع التعليل.

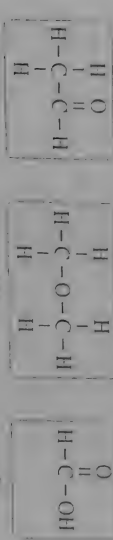
٤) الشكل المقابل يوضح نوعان من الروابط :

(١) انكز نوع كل من الرابطتين (١) ، (٢) .

(٢) قارن بين الرابطتين (١) و (٢) «من حيث : الطول - القوة».



٥) اكتب ثلاثة مركبات عضوية :



٦) أي من هذه المركبات ترتبط مع بعضها بروابط هيدروجينية ؟ مع التوضيح بالبرسم.

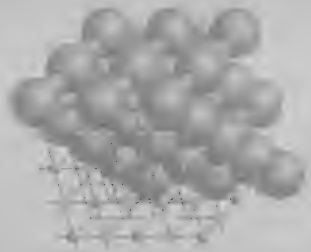
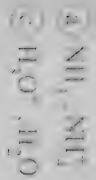
حل أسئلة

Ready

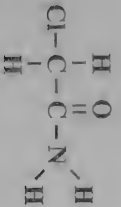
Steady

Go

لضعان التفوق



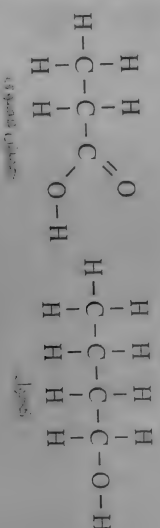
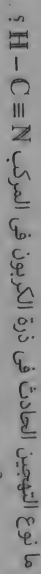
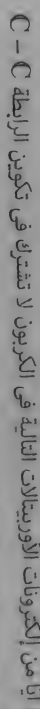
الاختيارات	(1)	(2)	(3)	(4)
المركب (X)	تساهمية	فلزية	فلزية	تساهمية
المركب (Y)	تساهمية	أيونية	تساهمية	أيونية



- أيًا من الاختيارات الآتية تعبر عن الجزيء الموضح بالشكل المقابل ؟
1. الرابطة N - H غير قطبية.
2. كل ذرات العناصر المكونة للجزيء تطبق عليها قاعدة الثمانية.
3. لا يحتوى الجزيء على روابط ثنائية.
4. يحتوى الجزيء على 9 روابط من النوع سيجما.

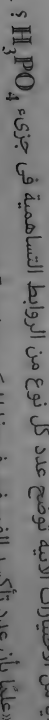


1. كاتيون مصدره لافلز وأنيون مصدره فلز.
2. فلز حجمه الذري كبير ولافلز حجمه الإلكتروني كبير.
3. عنصرين لهما نفس التركيب الإلكتروني.
4. أي عنصرين من المجموعتين 6A، 7A.

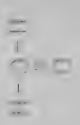


- أمامك مركبين من المركبات العضوية الشهيرة، أيًا من الاختيارات الآتية تعبر عن احتمالية ارتباط جزيئات كل منهما مع بعضها بروابط هيدروجينية ؟

الاختيارات	(a)	(b)	(c)	(d)
الكحول	✓	✓	✗	✗
الحمض	✓	✗	✓	✗



الاختيارات	(a)	(b)	(c)	(d)
$\text{P}=\text{O}$	3	1	1	2
$\text{P}-\text{O}$	3	1	3	2
$\text{O}-\text{H}$	3	3	3	2



(٢٦) في العزبة الموضحة بالشكل المبين خطو خط من ثلاث خطوات
التوزيع الإلكتروني في العزبة
(١) وضع بالرسم تخطيطي الإلكترونات في ذرة الكربون المتارة
وتوزيعها في الذرة المهجنة مع ذكر نوع التهجين الحادث.

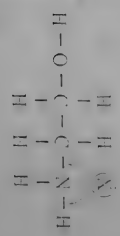
(٢) حدد الأوربيتال المستخدم في ذرة الكربون لتكوين الرابطة π



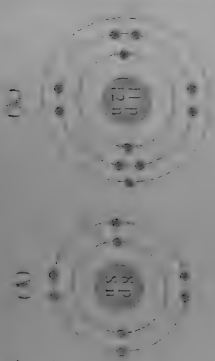
(٢٧) أحد العبارات الآتية بما يليها من الرموز $\text{X}, \text{Y}, \text{Z}$ في جزيء فلوريد الهيدروجين الموضح بالشكل المقابل.
تكون قسوى التناافر بين
(الزوج X والزوج > (الزوج والزوج).

(٢٨) اكتب تركيب جزيء AlCl_3 موضحاً عليه التوزيع النقطي لأزواج الإلكترونات التكافؤ.

(٢٩) لماذا يوصل الألومنيوم Al والنيكل الكوبالت بدرجة أفضل من توصيل البوتاسيوم K ؟



(٣٠) في الجزيء الموضح بالشكل المقابل :
(١) ما عدد أزواج الإلكترونات الحرة في الجزيء ؟
(٢) ما مقدار الزاوية X ؟



(٣١) الشكل المقابل يوضح التوزيع الإلكتروني لعنصرين (X)، (Y) :
(١) ما نوع الارتباط الحادث بين ذرات
العنصرين (X)، (Y) عند تكوين مركب ؟
وما الصيغة الكيميائية لهذا المركب ؟
(٢) لماذا لا يمكن تطبيق نظرية تناافر أزواج الإلكترونات الحرة على المركب المتكون ؟

مفهوم المجموعات المنتظمة

* تعتبر عملية تصنيف العناصر في دورات ومجموعات، من أهم أهداف دراسة الجدول الدوري لتسهيل دراستها بشكل منظم.

* تسمى بعض مجموعات العناصر الممتدة بالمجموعات المنتظمة، لأن عناصرها تظهر تدرجاً منتظماً في الخواص لا نجده في العناصر الانتقالية.

* ويتناول هذا الباب دراسة العناصر الممتدة في بعض المجموعات المنتظمة، وسوف يلتقي هنا بدراسة:

- قلزات المجموعة 1A (من عناصر الفئة S) في الدرس الأول.
- عناصر المجموعة 5A (من عناصر الفئة P) في الدرس الثاني.

ملفات الألفاء (عناصر المجموعة 1A)

* تُعرف قلزات هذه المجموعة بالقلزات القلوية (الألفاء). وترجع هذه التسمية إلى علماء المسلمين، حيث أطلقوا اسم القلبي على مركبات الصوديوم والبوتاسيوم ثم نقل الأوروبيين هذه التسمية إلى لغاتهم فأصبحت Alkali، وتوسعت هذه التسمية - فيما بعد - لتشمل جميع قلزات الألفاء.

* تشتمل مجموعة الألفاء على ستة عناصر، هي:

Li	الليثيوم
Na	الصوديوم
K	البوتاسيوم
Rb	الروبيديوم
Cs	السيوميوم
Fr	الفرانسيوم

العناصر الممتدة في بعض المجموعات المنتظمة في الجدول الدوري

Pm	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb	Lu
Pu	Am	Cm	Bk	Cf	Es	Fm	Mn	Ni	Cu	Zn
97	98	99	100	101	102	103	104	105	106	107
108	109	110	111	112	113	114	115	116	117	118

أسماء العناصر

- الظاهرة الكهروضوئية.
- المادة المتصفة.
- ظاهرة التأصل.
- ظاهرة التحول الكيميائي.

عناصر الفئة S.

عناصر الفئة P.

نموذج بوكليت على الباب.

أسماء العناصر

- يعرف عناصر المجموعة الأولى (قلزات الألفاء) وتربطها بالكترون.
- يعرف الخواص العامة لعناصر المجموعة الأولى.
- يستنتج طريقة استخراج ملفات الألفاء من خاماتها.
- يعرف خواص هيدروكسيد الصوديوم.
- يعرف بعض الخواص العملية للكشوف عن بعض الشقوق القاعدية.
- يعرف طريقة تحضير كربونات الصوديوم من المعمل و الصناعة.
- - الأعداد الذرية للمجموعة الخامسة وربعها البركترون.
- - يعرف طرق تحضير النتروجين من المعمل وخواصه الطبيعية والكيميائية.
- - يعرف طريقة تحضير غاز الأمونيا (النتراش) من المعمل و الصناعة.
- - يعرف تجربة للكشف عن غاز الأمونيا (النتراش).
- - تدارس بعض أنواع مختلفة من الأسمدة النتروجينية (الأزوتية).
- - يعرف طريقة تحضير حمض النتريك من المعمل.
- - يعرف خواص حمض النتريك.
- - يعرف طريقة عملية بين إنتاج النتراش وإنتاج النتريت.
- - يعرف الأهمية الاقتصادية لعناصر المجموعة الخامسة، بإعطاء قواعد الأمن والسلامة من المعمل.
- - يقدّر جهود العلماء في خدمة وتقدم الإنسانية.

：「三才圖會」の「飲食部」に於て、

الاولى

(*) يقع كل عنصر من عناصر الأفلاقي
لنراتها (m^*) عتق على ما يلي :

بدياً دورة جديدة من دورات الجدول الدوري.

• راسب الكازيات (KCl.MgCl₂.6H₂O)

الملح الصخري NaCl

يقطل الرقيق
بناسيم KCl الذي فيه
كرباليت (6H₂O)

$$^{227}_{89}\text{Ac} \xrightarrow{1946} ^{227}_{89}\text{Ac} + ^{227}_{89}\text{Ac}$$

一、二、三、四、五、六、七、八、九、十、十一、十二、十三、十四、十五、十六、十七、十八、十九、二十、二十一、二十二、二十三、二十四、二十五、二十六、二十七、二十八、二十九、三十、三十一、三十二、三十三、三十四、三十五、三十六、三十七、三十八、三十九、四十、四十一、四十二、四十三、四十四、四十五、四十六、四十七、四十八、四十九、五十、五十一、五十二、五十三、五十四、五十五、五十六、五十七、五十八、五十九、六十、六十一、六十二、六十三、六十四、六十五、六十六、六十七、六十八、六十九、七十、七十一、七十二、七十三、七十四、七十五、七十六、七十七、七十八、七十九、八十、八十一、八十二、八十三、八十四、八十五、八十六、八十七、八十八、八十九、九十、九十一、九十二、九十三、九十四、九十五、九十六、九十七、九十八、九十九、一百。

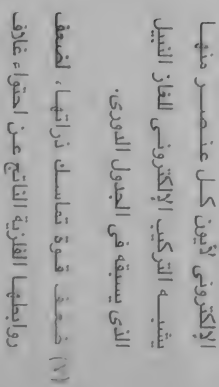
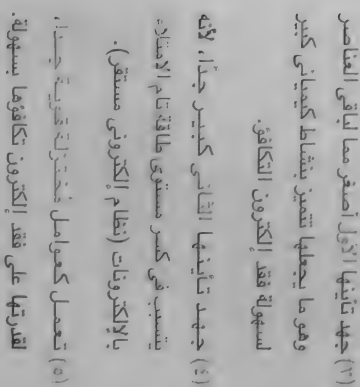
卷一百一十五

[illegible]

الخوارزم العامة لعناصر المجموعة الزولس (فترات الأقدلة)

في الحادي عشر من
 شهر ربيع الثاني

تفائل مع الهذويين.

[illegible]

今ハトモニテハ、
 今ハトモニテハ、

6

* سبق لنا ان علمنا انه عند اثاره الكبريتات تكاثر ارات العناصر بالتسخين أو التفريغ الكهربى، فإنها تنتقل - مؤقتا - إلى مستويات طاقة أعلى ولا تثبت أن تعود إلى مستوياتها الأصلية بفقد كم الطاقة الذى اكتسبته أثناء إثارتها على هيئة إشعاع ذو لون مميز لكل عنصر.

* وهذا ما يحدث عند التحلل البارد عند السحابة عن عناصر الألقا في مركباتها. والذى يتم تحليله.

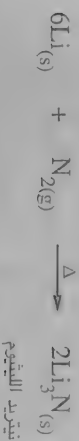
- ه يُغمس طرف سلك من البلاتين في حمض الهيدروكلوريك المركز لتنظيفه.
- ه يُغمس طرف السلك في الملح الجاهز، ثم يُعرض للمنطقة غير المضيق من لهب بزن.
- ه فيكتسب اللهب اللون المميز لكل عنصر.

العنصر	الليثيوم	الصوديوم	السيوم
الرمز	Li	Na	Ca
اللون	أصفر	أصفر	أصفر
الخواص	قوى	أصفر	أصفر

١ تأثير الهواء الجوى على عناصر الألقا

* نلاحظ نشاط عناصر الألقا، فإنها تصدأ سريعاً وتتفقد بريقها الفلزي اللامع عند تعرضها للهواء نتيجة تكوّن طبقة من الأكسيد عليها.

* يتحد الليثيوم مع نيتروجين الهواء بالتسخين مكوناً نيتريد الليثيوم الذى يتفاعل مع الماء مكوناً غاز النشادر.



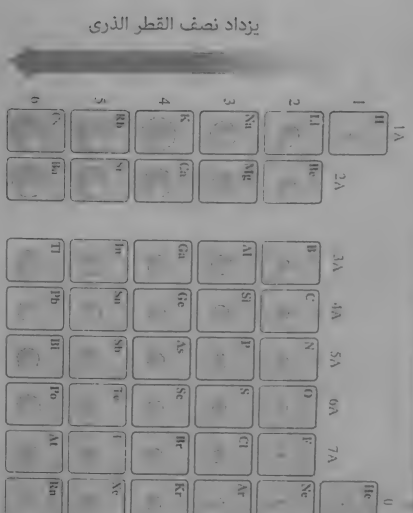
نيتريد الليثيوم



نيتريد الليثيوم

غاز النشادر

يصل نصف القطر الذرى



كبر أنصاف أقطار ذرات فلزات الألقا

* تُعتبر ذرات عناصر فلزات الألقا أكبر الذرات المعروفة حجماً، حيث تعتبر ذرة كل عنصر منها هي الأكبر حجماً في السورة الخاصة بها.

* يزداد الحجم الذرى في مجموعة الألقا بزيادة العدد الذرى.

* يتبع على كبر الأحجام الذرية لفلزات الألقا ما يلي:

(١) سهولة فقد إلكترون التكافؤ، حيث أن زيادة نصف قطر الذرة يقلل من ارتباط الإلكترون بواة الذرة، لهذا تعتبر فلزات الألقا أعلى الفلزات المعروفة إيجابية كهربية ونشاطاً كيميائياً.

(٢) صغر قيم المساليبة الكهربائية للفلزات الألقا مقارنةً بعناصر الأخرى، لذا تكوّن مع العناصر اللافلزية روابط أيونية قوية.

لذا كلاً منهما:

(٣) سهولة تحرر الإلكترونات من أسطح بعض فلزات الألقا - كالبروتاسيوم والسيوم - عند سقوط الضوء عليها وهو ما يعرف بالخلافة الكهروضوئية.

يعد الليثيوم من تركيب المعالين الكهربوصوفية.

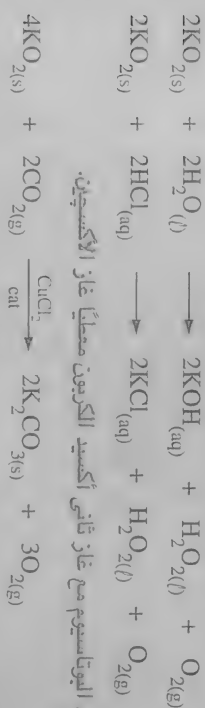
لكبر نصف قطر ذرته وصغر جهد تأينه، وبالتالي سهولة تحرر إلكترون تكافؤه عند تعرضه للضوء.

* تعمل مركبات فوق الأكسيد وسوبر الأكسيد، كعوامل مؤكسدة قوية.

لأن مركبات فوق الأكسيد تتفاعل مع الماء والأحماض وتعمل فوق أكسيد الهيدروجين،



بينما مركبات سوبر الأكسيد تتفاعل مع كل من الماء والأحماض معطية فوق أكسيد الهيدروجين وغاز الأكسجين.



ويستفاد من هذا التفاعل في تنقية الأجواء المغلقة كالمحطات والطائرات التي تطلق على ارتفاعات عالية جداً من غاز CO_2 ، وذلك عن طريق إمرار هواء الزفير المحتوي على نسبة مرتفعة من غاز ثاني أكسيد الكربون على مرشحات تحتوي على سوبر أكسيد البوتاسيوم والعامل الحفاز فينتج غاز الأكسجين.

* تحضير أكسيد فلزات الألقلاء :

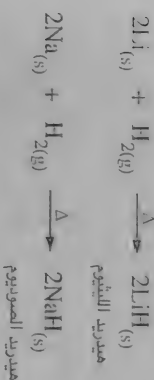
يمكن تحضيرها بإذابة الفلز في المنشاور المسال، ثم إضافة الكمية المحسوبة من الأكسجين.

* الأكسيد العالي لعناصر الألقلاء :

صيغته الكيميائية M_2O



* أكسيد قاعدي قوي يتفاعل مع الماء منتجاً أقوى القلويات المعروفة عدا « Li_2O ».



* تتفاعل فلزات الألقلاء مع الهيدروجين مكونة مركبات الهيدريدات الأيونية، التي يكون عدد تأكسد الهيدروجين فيها (-1)

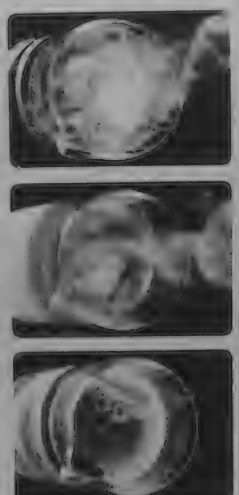


* تعمل مركبات الهيدريدات كعوامل مختزلة، لأنها تتفاعل مع الماء ويتصاعد غاز الهيدروجين.

تتميز فلزات الألقلاء بوفرة في الهيدروكربونات المسالة مثل الكيروسين.

لنضع تفاعلها مع الهواء الرطب نظراً لتطايرها الكيميائي الكبير.

تفاعلات فلزات الألقلاء مع الماء



البوتاسيوم مع الماء الصوديوم مع الماء الليثيوم مع الماء

* تتحلل فلزات الألقلاء قبل أن تصل إلى نقطة انصهارها، لهذا تحل محل هيدروجين الماء، ويكون التفاعل مصحوباً بانطلاق طاقة كبيرة تؤدي إلى اشتعال غاز الهيدروجين المتصاعد.

* يرتد التفاعل عنفاً من الليثيوم إلى السيزيوم.



صوديوم هيدروكسيد الصوديوم هيدروجين

لا تطلقا حرارة تذيب الصوديوم كلياً.

لأن الصوديوم يتفاعل بشدة مع الماء، في تفاعل طارح للحرارة، مما يؤدي إلى اشتعال غاز الهيدروجين المتصاعد.

تفاعلات فلزات الألقلاء مع الأكسجين

* يتصح تدرج نشاط عناصر المجموعة (IA) عند تفاعلها مع الأكسجين، فعند حرق هذه الفلزات في جو من الأكسجين، تتكون ثلاثة أنواع من الأكسيد، هي :

سوبر الأكسيد	فوق الأكسيد	الأكسيد العادي
تغطي عناصر البوتاسيوم والروبيديوم والسيزيوم عند حرقها في جو من الأكسجين فوق الأكسيد الصوديوم	يغطي عنصر الصوديوم عند حرقه في جو من الأكسجين فوق أكسيد الصوديوم	يغطي عنصر الليثيوم عند حرقه في جو من الأكسجين أكسيد الليثيوم، وأكسيد عادي
$\text{K}_{(s)} + \text{O}_{2(g)} \xrightarrow{300^\circ\text{C}} \text{KO}_{2(s)}$ سوبر أكسيد البوتاسيوم	$2\text{Na}_{(s)} + \text{O}_{2(g)} \xrightarrow{300^\circ\text{C}} \text{Na}_2\text{O}_{2(s)}$ فوق أكسيد الصوديوم	$4\text{Li}_{(s)} + \text{O}_{2(g)} \xrightarrow{480^\circ\text{C}} 2\text{Li}_2\text{O}_{(s)}$ أكسيد الليثيوم

(-1)

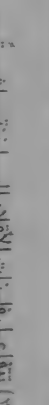
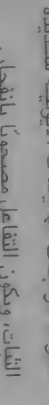
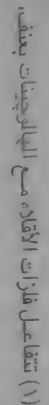
(-1)

(-2)

Call now 1-800-368-6272

* فصل فوارات الاعمال *

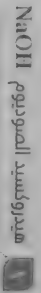
لشعالي طازيات الذقة مع اللذائذ



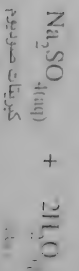
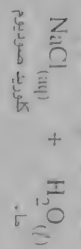
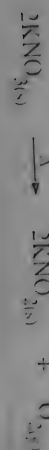
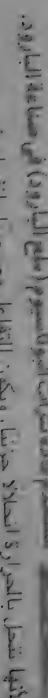
جميع أملاح الألكال تظهر

1. The first step is to identify the key components of the system. This involves understanding the hardware and software involved, as well as the data flow and the roles of the various components.

كتاب مفتاح السالكين إلى دار السالكين



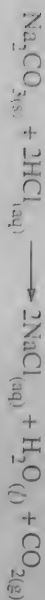
الانحلال الجزئي للنفثات بالحرارة إلى نيتريت المفلز واكسجين.

$$2\text{NaNO}_{3(s)} \xrightarrow{\Delta} 2\text{NaNO}_{2(s)} + \text{O}_{2(g)}$$


مركب كربونات الصوديوم Na_2CO_3

أهم خواص كربونات الصوديوم

- (١) مسحوق صلب أبيض اللون.
- (٢) يذوب بسهولة في الماء مكوناً محلولاً قاعدياً.
- (٣) مركب ثابت حرارياً، حيث يتصهر بالحرارة دون انحلال.
- (٤) يتفاعل مع الأحماض مكوناً ملح صلبينى لخفض حموضة.



أهم استخدامات كربونات الصوديوم

- (١) تدخل في الكثير من الصناعات البهاية، مثل :
 - صناعة الزجاج.
 - صناعة النسيج.
- (٢) تستخدم في إزالة عسر الماء المستقيم.

تحضير كربونات الصوديوم من المعمل

* يمرر غاز ثاني أكسيد الكربون في محلول هيدروكسيد الصوديوم الساخن، ثم يترك المحلول ليبرد، فتتفصل عنه بلورات كربونات الصوديوم المائية.



* تُعرف كربونات الصوديوم المائية «كربونات الصوديوم المتعذرت $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ باسم صوديوم الغسيل».

وهي تستخدم في إزالة عسر الماء المستقيم الناشئ عن وجود أملاح Mg^{2+} ، Ca^{2+} ذائبة في الماء.

حيث تتفاعل معها مكونة أملاح كربونات الكالسيوم والمغنسيوم التي لا تذيب في الماء (ترسب)، فيزول العسر.



خيوط الحرير الصناعي (الريون)

(١) يدخل في الكثير من الصناعات البهاية، مثل :

- صناعة الصابون.
- صناعة الورق.
- صناعة الحرير الصناعي.

(٢) يستخدم في تنقية البترول من الشوائب الحامضية.

كاتيون الألومنيوم Al^{3+}

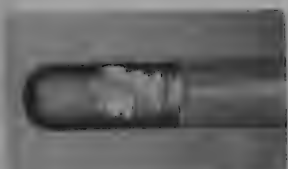
الكشف

بإضافة قطرات من محلول هيدروكسيد الصوديوم إلى أحد محاليل الكاتيون

مثل كلوريد الألومنيوم (AlCl_3)

الملاحظة

مثل كربونات النحاس II (CuSO_4)



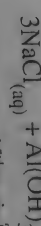
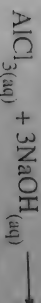
راسب أبيض جيلاتيني من هيدروكسيد الألومنيوم

يتكون راسب أبيض جيلاتيني من

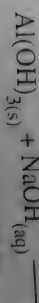
هيدروكسيد الألومنيوم، يذوب (يختفي) في وفرة من

هيدروكسيد الصوديوم،

لتكون ميتا ألومينات الصوديوم التي تذيب في الماء



راسب أبيض جيلاتيني



ميتا ألومينات الصوديوم

أهم استخدامات هيدروكسيد الصوديوم

- (١) يدخل في الكثير من الصناعات البهاية، مثل :
- صناعة الصابون.
- صناعة الورق.
- صناعة الحرير الصناعي.

(٢) يستخدم في تنقية البترول من الشوائب الحامضية.

(٣) يستخدم في الكشف عن بعض الشقوق القاعدية (الكاتيونات)، مثل :

- كاتيون النحاس Cu^{2+}
- كاتيون الألومنيوم Al^{3+}

* ويتم الكشف عن كل من كاتيون النحاس Cu^{2+} وكاتيون الألومنيوم Al^{3+} ، كالتالي :

كاتيون النحاس Cu^{2+}

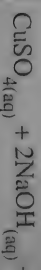


راسب أزرق من هيدروكسيد النحاس II

يتكون راسب أزرق من

هيدروكسيد النحاس II، يمتد بالتسخين،

لتكون أكسيد النحاس II



راسب أزرق



راسب أسود

hādō jōtōi gōtōno jūōtō fūjōnōi fūjōnōi

اكتب المصطلح المعطى الدال على كل عبارة من العبارات الآتية :

- (١) مجموعة العناصر التي ينتهي تركيبها الإلكتروني بالاستوى الفرعي $4d$.
- (٢) ظاهرة تحدد الإلكترونات من أسطح بعض فلزات الأقالد عند سقوط الضوء عليها.
- (٣) مواد مؤكسدة تتفاعل مع الأصافس مكونة فوق أكسيد البيريدروجين.
- (٤) مركبات أيونية، عدد تأكسد البيريدروجين فيها (-1) .

ما اسم كل مصائبى :

- (١) العنصر الذي تعطى أيوناته لونا قويمياً في تجربة الكشف الجاف.
- (٢) الغاز الناتج من تفاعل الصوديوم مع الماء.
- (٣) الغاز الناتج من الانحلال الحراري للكربونات اللبنيوم.
- (٤) مادة مضيئة لها ملمس صابوني، تتفاعل مع الأحماض بكثرة وتنتج صوديوم المحض وماء.
- (٥) الغاز الناتج من تفاعل كربونات الصوديوم مع حمض الهيدروكلوريك.
- (٦) أكثر الأيونات وجوباً في بلازما الدم والحائل الحقيقة بخلايا الجسم.

اختر الإجابة الصحيحة لكل عبارة من العبارات الآتية:

- (١٨) عدد تكافؤ عناصر المجموعة الأولى في مركباتها
- (a) -1
- (b) +2
- (c) +1
- (d) +2
- (١٩) يحفظ فلز الصوديوم تحت سطح
- (١) حمض الكبريتيك.
- (٢) الماء.
- (٣) H_2SO_4

(٢) عند حرق الصوديوم في الأكسجين يتكون أكسيد يتوصلى على أيون

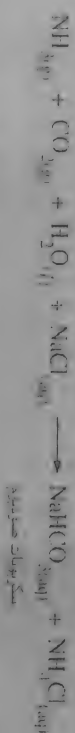
- (a) O^{2-} (b) O^+ (c) O_2^- (d) O_2^{2-}
- (a) MO (b) MO_2 (c) M_2O (d) M_2O_3
- (e) الأكسجين الثنائي لأحد عناصر الأعداد 1 إلى 18



சிறந்த சட்ட அமைதிச் சிங்கள அரசை அங்கீகரிக்க

تدوير الكربونات المهددة في الصناعة (طريقة سولفاي)

- استحدث العالم سوار في حوزته حفرة كربونات الصخرية من
طبع الصغار بدمار في الحفرة (الأمعاء) في السطح الكربون
في محلول مركز من كربيد الصوديوم، ولكن في المحلول



2000

- استعمل بيكربونات الصوديوم لتعديل الأسيدية في مياه، وبخار ثاني أكسيد كبريت.
- $$2\text{NaHCO}_3 \xrightarrow{\Delta} \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$$
- بيكربونات صوديوم كربونات صوديوم

الدور الكمائى الحيوى للبعض الاربعة

اینگذات البتایم

- * من أكثر الأيونات وفرة في الخلايا الحيوانية ؟
- * بالازعاج الدم . * المحاليل المصطنعة بخلايا الجسم .

பின்பு

- * من أكثر الإيوانات وجوداً في
• البلاط الدم. • الحاصل الم

الدور الحثيثي الب

- * تلعب دوراً هاماً في العمليات الحيوية.
- * لأنها تكون الوسط اللازم لنقل المواد الغذائية كالجذور والأحماض الأمينية.
- * تلعب دوراً هاماً في تخليق البروتينات التي تحكم التفاعلات الكيميائية في الخلية.

مصادرها الطبيعية

- ۞ الضُّرُوتُ وَفُلَاحَةُ الْكَرْبِ
 ۞ الْبَيْنُ
 ۞ الضُّرُوتُ
 ۞ الضُّرُوتُ
 ۞ الضُّرُوتُ
 ۞ الضُّرُوتُ



مجلسه بیست و ششم

[illegible]

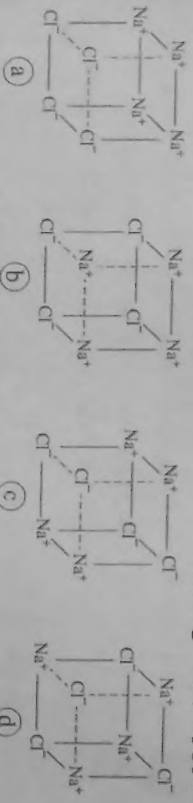
مطابق علمها

الاصالة الاختيار من متعدد

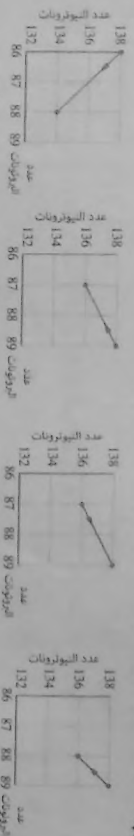
الصيغة الجزيئية للكاربالات هي

- a) ClH_2KMgO
b) $\text{Cl}_3\text{H}_2\text{KMgO}_6$
c) $\text{Cl}_3\text{H}_2\text{KMgO}$
d) $\text{KClMgCl}_6\text{H}_2\text{O}$

اذا ما يلي يمثل بلورة ملح صغرى ؟



اذا من الاشكال البينية الآتية فغير عن تطبيق عنصر الفراسيوم من عنصر الاكسيوم ؟



كل مما يلي يعبر عن التوزيع الإلكتروني لعنصر من عناصر الأقاليم، عدا

- a) 2, 1
b) $[\text{Ne}], 4s^1$
c) $[\text{Ar}], 4s^2, 3d^{10}, 4p^6, 5s^1$
d) $[\text{Xe}], 6s^1$

الفلز النشط كيميائياً

- a) يفقد إلكترونات تكافؤه بسهولة.
b) يحترق في الهواء بسهولة مكوناً أكسيد حامض.
c) يكون أكسيد يسهل اختزاله بالكربون.
d) يكون مركبات غير ثابتة.

تتميز فلزات الأقاليم بـ

- a) كثافتها.
b) أنصاف أقطار ذراتها.
c) جهد تأينها.
d) ساليبيتها الكهربية.

أي من العبارات الآتية تعتبر خطأ ؟

- a) تتشابه فلزات الأقاليم في ساليبيتها الكهربية.
b) تختلف خواص الليثيوم عن بعض خواص الماغنسيوم.
c) تزداد الظاهرة الكهروضوئية لفلزات الأقاليم بزيادة عددها الذري.
d) فلزات الأقاليم عوامل مختزلة قوية جداً.

العناصر الممتدة مع بعض المجموعات المنتظمة مع الجدول الدوري

- a) السيزيوم
b) البوتاسيوم
c) الليثيوم
d) السترونشيوم

عند تسخين نترات الصوديوم يتصاعد غاز

- a) NO
b) NO_2
c) N_2O
d) O_2

يستخلص فلز الصوديوم في الصناعة بالتحليل الكهربائي لـ

- a) محلول كلوريد الصوديوم.
b) محلول كلوريد الصوديوم.
c) محلول الصودا الكاوية.
d) مصهور البوتاشا الكاوية.

عند إضافة محلول هيدروكسيد الصوديوم إلى محلول كبريتات النحاس (II)، ثم تسخين الناتج

- a) يتكون راسب
b) أصفر
c) أسود
d) بني محمر.

يعرف ملح كبريتات الصوديوم المشتهر باسم

- a) الجير الحي
b) صودا الغسيل
c) الصودا الكاوية
d) ماء الجير.

تستخدم كبريتات الصوديوم في إزالة عسر الماء المستعمل الناتج عن وجود أيون

- a) SO_4^{2-}
b) CO_3^{2-}
c) K^+
d) Mg^{2+}

يتم تحضير صودا الغسيل في الصناعة بطريقة

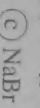
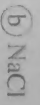
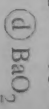
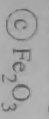
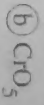
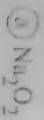
- a) جيجر و ماريسن.
b) كوكسل و لويس.
c) سولفاي.
d) هابر - بوش.

أكثر الأيونات وجوداً في الخلطة الحية، هي أيونات

- a) Ca^{2+}
b) K^+
c) Li^+
d) Mg^{2+}

علل لما يأتي:

- (١) تتميز فلزات الأقاليم بنشاطها الكيميائي.
(٢) جهد التأين الثاني لعناصر الأقاليم كبير جداً.
(٣) تتميز فلزات المجموعة الأولى بضعف روابطها الفلزية.
(٤) يدخل السيزيوم في تركيب الخلايا الكهروضوئية.
(٥) يحفظ الصوديوم تحت سطح الكيروسين.
(٦) لا تنطفئ حرائق الصوديوم بالماء.
(٧) يستخدم سوبر أكسيد البوتاسيوم في تنقية جو الغواصات.
(٨) لا تستخدم حامض نترات الصوديوم في صناعة البارود.
(٩) تُستخدم صودا الغسيل في إزالة عسر الماء المستعمل.
(١٠) تلعب أيونات الصوديوم دوراً هاماً في العمليات الحيوية.



أيًا من هاليدات الصوديوم الآتية تكون درجة انصهارها هي الأكبر ؟

عند تفاعل كربونات الصوديوم مع المادة X الناتجة في الماء يتصاعد غاز CO_2 ، ما نوع المادة X ؟

أكسيد قلوي.

أكسيد قلوي.

أما يحدث عند ترك عينة من قشور هيدروكسيد الصوديوم المعرضة للهواء لعدة ساعات ؟

تكون راسب.

تزداد صلابة القشور.

يزداد وزنها.

عند إذابة كمية من قشور المادة (X) في الماء وتسخين المحلول الناتج، ثم إمرار الغاز (Y) فيه تنفصل بلورات من (Z) ما الذي تغير عنه الأحرف (X)، (Y)، (Z) ؟

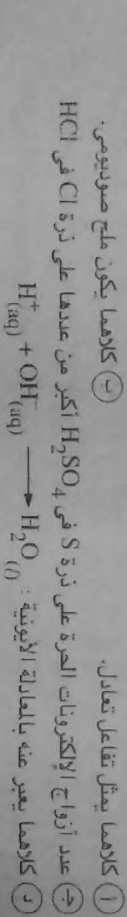
الاختيارات	1	2	3	4
(X)	NaOH	NaOH	Na_2CO_3	Na_2CO_3
(Y)	CO_2	NH_3	CO_2	NH_3
(Z)	صودا الغسيل	صودا الغسيل	كربونات الصوديوم	كربونات الصوديوم

14 في المول الواحد من صودا الغسيل تكون كتلة ماء التبلر كتلة Na_2CO_3
 1) أقل من 2) أكبر من 3) نصف 4) ضعف

15 عسر الماء إما أن يكون مؤقتًا لوجود بيكربونات الكالسيوم فيه أو دائمًا لوجود أملاح Ca^{2+} ، Mg^{2+} فيه وإزالة العسر يتم بتحويل الأملاح الناتجة إلى صورة أخرى غير ذائبة، ما الطريقة المناسبة للتخلص من عسر الماء في الحالتين ؟

الاختيارات	العسر المؤقت	العسر المستديم
1	إضافة كربونات الصوديوم	الترشيح
2	الترشيح	إضافة كربونات الصوديوم
3	التسخين	إضافة كربونات الصوديوم
4	التسخين	إضافة كربونات الكالسيوم

16 من التفاعلين المقابلين، كل مما يأتي صحيح،
 1) كلاهما يمثل تفاعل تعادل. 2) كلاهما يكون ملح صوديومي.
 3) عند أزواج الإلكتروليتات الحرة على نرة S في H_2SO_4 أكبر من عددها على نرة Cl في HCl 4) كلاهما يعبر عنه بالمعادلة الأيونية : H_2O

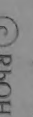
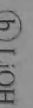
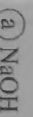


عند مقارنة خواص فلزات الألكال، يستنتج أن عسر الفراتسيوم يكون

1) أقلها كتلة ذرية. 2) أكبرها حجم ذري. 3) أقلها قدرة على التآكل. 4) تحرر الإلكتروليتات من على سطحه أصعب من تحررها من على سطح السيزيوم.

ما التصنيف الصحيح لأكسيد السيزيوم ؟

1) قاعدة قوية جدًا. 2) قاعدة ضعيفة. 3) أكسيد حامضي. 4) أكسيد متردد.



يرجع تشابه الخواص الكيميائية لفلزات الألكال إلى

1) أن لها نفس التركيب الإلكتروني لإقرب غاز خامل إليها. 2) إلكترون غلاف التكافؤ في كل منها له نفس أعداد الكم الأربعة. 3) إلكترون غلاف التكافؤ في كل منها له نفس الطاقة. 4) أن غلاف تكافؤها يحتوي على إلكترون واحد.

يس من الطبيعي تواجد الصوديوم في حالة الأكسدة +2، بسبب

1) كبر جهد تأينه الأول. 2) كبر نصف قطره الأيوني. 3) كبر جهد تأينه الثاني. 4) كبر ساليته الكهربية.

أيًا من العناصر الآتية يكون فقد إلكترون تكافؤه هو الأسهل ؟

1) Li 2) Na 3) K 4) Cs

أيًا من كربونات الألكال الآتية تعتبر أقلها ثباتًا ؟

1) Li_2CO_3 2) Na_2CO_3 3) K_2CO_3 4) Cs_2CO_3

الشكل المقابل يمثل الطيف الخطي المرئي لذرات أحد الفلزات، ما هذا الفلز ؟

1) Li 2) Na 3) K 4) Cs

عند تفاعل الليثيوم مع نيتروجين الهواء الجوى وإضافة الماء إلى الناتج يتصاعد غاز

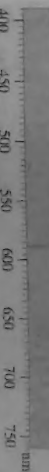
1) الأكسجين. 2) النيتروجين. 3) أكسيد النيتريك. 4) النشادر.

كل من التفاعلات الآتية تحدث بعض، عما تفاعل

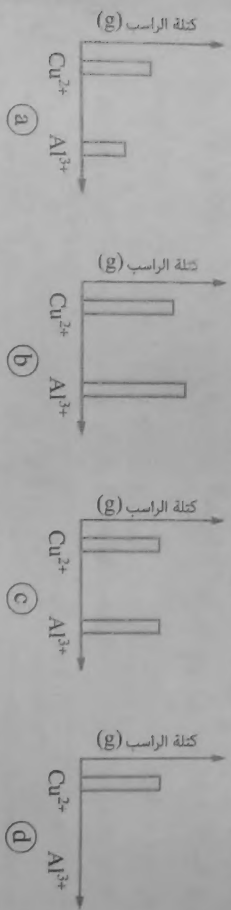
1) انحلال نترات البيرتانيوم. 2) عناصر الألكال مع الماء. 3) عناصر الألكال مع النيتروجين. 4) فوق الأكسيد.

مركب RbO_2 يعتبر من مركبات

1) الأكسيد العادية. 2) سوبر الأكسيد. 3) الأكسيد الحامضية. 4) فوق الأكسيد.



أما من الأشكال البيانية الآتية تعبر عن كتلة الرواسب المتكوّنة عند إضافة وفرة من محلول NaOH إلى محلولين مختلفين، يحتوي أحدهما على 1 g من أيونات Cu^{2+} والآخر على 1 g من أيونات Al^{3+} ؟

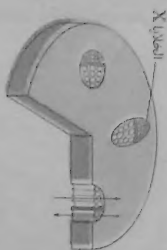


ما الاختيار الصحيح الذي يعبر عن المواد التي تذوب في الماء مكونة محاليل مائية ؟

- (a) $\text{Al}(\text{OH})_3$, NaOH
(c) $\text{Cu}(\text{OH})_2$, NaCl

- (b) NaAlO_2 , AlCl_3
(d) CaCO_3 , Na_2CO_3

من الشكل المقابل، تقوم الخلايا (X) بقل (١١) عن طريق (١٢)



الاختيارات	(١)	(٢)	(٣)	(٤)
(١١)	K^+	البروتينات	K^+	سكر الجلوكون
(١٢)	سكر الجلوكون	Na^+	البروتينات	Na^+

أسئلة مفاهيمية

أى هذه العناصر تُعتبر من العوامل المؤثرة ؟ مع بيان السبب :

- (الأكسجين) / (البوتاسيوم) / (الفلور) / (السيرينيوم)

ما التأثير الحادث في كتلة قطعة من الصوديوم عند تركها في الهواء الجوى ؟ مع التفسير.

اكتب المعادلة الكيميائية الرمزية الموزونة المعبرة عن اتحاد أيونات النحاس (II) مع أيونات الهيدروكسيد في المحاليل المائية.

كيف تميز عملياً بين كل من :

- (١) ملح كلوريد الليثيوم و ملح كلوريد البوتاسيوم.
(٢) نيتريد الليثيوم و هيدريد الليثيوم، باستخدام الماء.

يتفاعل العنصر (A) مع الماء الباردة مكوناً محلول قلوى، (B) بالإضافة للغاز (C) المقابل للاشتعال، وعند تفاعل العنصر (A) مع غاز الكلور تتكون مادة صلبة بيضاء (D)، تغطي عند الكشف البياض عليها لوناً أصفر ذهبياً :

- (١) اكتب المعادلات الرمزية التي توضح تفاعل (A) مع :
١- الماء لتكوين (B)، (C).
٢- الكلور لتكوين (D).
كيف يُستدل على الغاز (C) ؟

أياً من المواد الآتية تستخدم في تحضير كربونات الصوديوم بطريقة سولفاي ؟

- (a) NH_4Cl , NaCl , $\text{Ca}(\text{OH})_2$, H_2O (b) NaCl , NH_3 , CaCO_3 , H_2O
(c) CaCl_2 , $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$, NH_3 , H_2O (d) NaCl , $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$, NH_3 , H_2O

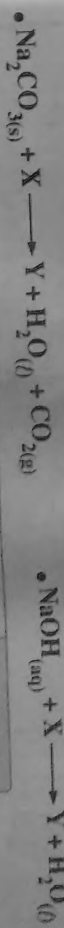
في طريقة سولفاي يذاب غاز (1) في محلول مشبع من (2) وعند إمرار غاز (3) في الخليط السابق يمكن الحصول على (4) أياً من الاختيارات الآتية تعبر عن طريقة سولفاي ؟

الاختيارات	(1)	(2)	(3)	(4)
(a)	CO_2	NH_4Cl	NH_3	Na_2CO_3
(b)	CO_2	NaCl	NH_3	NaHCO_3
(c)	NH_3	NH_4Cl	CO_2	NaHCO_3
(d)	NH_3	NaCl	CO_2	Na_2CO_3

تفاعل محاليل الأملاح مع بعضها مكونة ملح يذوب في الماء وآخر لا يذوب فيه، ما المتفاعلات والنواتج الصحيحة في أحد تفاعلات محاليل الأملاح ؟

الاختيارات	المتفاعلات	النواتج
(a)	$\text{K}_2\text{CO}_3 + \text{MgSO}_4$	$\text{K}_2\text{SO}_4 + \text{MgCO}_3$
(b)	$\text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{CaCO}_3$	$\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{CaSO}_4$
(c)	$\text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{MgCO}_3$	$\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{MgSO}_4$
(d)	$\text{K}_2\text{SO}_4 + \text{MgCO}_3$	$\text{K}_2\text{CO}_3 + \text{MgSO}_4$

من التفاعلين التاليين غير الموزونين، ما نوع كل من (Y)، (X) ؟



الاختيارات	(١)	(٢)	(٣)	(٤)
(X)	ملح	حمض	قاعدة	حمض
(Y)	حمض	ملح	ملح	قاعدة

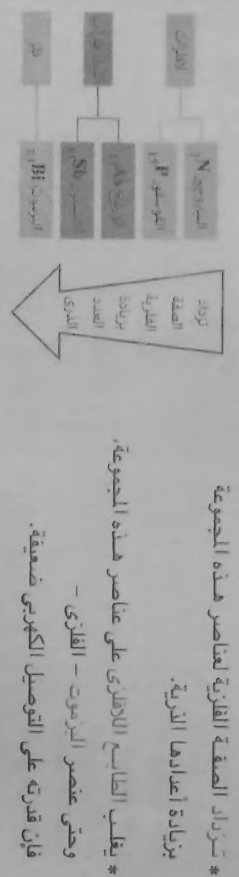
كل من العبارات الآتية تعبر عن عمليات كيميائية صحيحة، عدا

- ١ يتفاعل البوتاسيوم بنفس مع الماء مكوناً محلول قلوى مع تساعد قطرات من غاز H_2
٢ هيدروكسيدات قلويات الأكلية تعتبر من القواعد القوية تامة التآين في الماء.
٣ لا تحضير كربونات البوتاسيوم بطريقة سولفاي.
٤ كلوريد الليثيوم يذوب في الكحول ولا يذوب في الماء.

الخواص العامة لعناصر المجموعة 5A

1. تدرج الصفة الفلزية و اللافلزية
2. تدرج حالات التأكسد
3. تدرج عدد ذرات ذرية كل عنصر
4. تدرج الصور التأملية
5. قاعدة الهيدريدات

1. تدرج الصفة الفلزية و اللافلزية لعناصر المجموعة 5A



2. اختلاف عدد ذرات جزئيات عناصر المجموعة 5A

* يختلف عدد ذرات جزئية كل عنصر من عناصر هذه المجموعة، كالتالى:

رمز العنصر	عدد الذرات المكونة للجزيء	يتكون الجزيء من ذرتين
N ₂		
P ₄		
As ₄		
Sb ₄		
Bi ₂		

ملحوظة !

يشد البروميت عن الفلزات، رغم انتسابه لها، لأن توصيله للكهرباء ضعيف، كما أنه فى درجات الحرارة المرتفعة تتكون أبخرته من جزيئات ثنائية الذرة على عكس معظم الفلزات التى تتكون أبخرتها من جزيئات أحادية الذرة.

عناصر المجموعة 5A (15)

* تتكون المجموعة 5A من خمسة عناصر، هى:

الرمز و العدد الذري	التوزيع الإلكتروني
N ₇	1s ² , 2s ² , 2p ³
P ₁₅	Ne], 3s ² , 3p ³
As ₃₃	[Ar], 4s ² , 3d ¹⁰ , 4p ³
Sb ₅₁	[Kr], 5s ² , 4d ¹⁰ , 5p ³
Bi ₈₃	[Xe], 6s ² , 4f ¹⁴ , 5d ¹⁰ , 6p ³

مواقع المجموعة 5A فى الجدول الدورى

وجود عناصر المجموعة 5A فى الطبيعة

* لا تعتبر عناصر هذه المجموعة منتشرة فى الطبيعة باستثناء النيتروجين الذى يمثل $\frac{1}{4}$ حجم الهواء، الذى تقريباً، والجدول التالى يوضح البيئة التى توجد عليها هذه العناصر فى الطبيعة:

العنصر	الهيئة التى يوجد عليها فى الطبيعة
الفوسفور	فوسفات الكالسيم الصخرى (Ca ₃ (PO ₄) ₂)
داكتر عناصر المجموعة (5A) انتشاراً فى القشرة الأرضية	الآياتيت (CaF ₂ · Ca ₃ (PO ₄) ₂)
الزرنيخ	هملج مزودج الفلوريد وفوسفات الكالسيم
الكبريت	كبريتيد الزرنيخ (As ₂ S ₃)
الانتيمون	كبريتيد الانتيمون (Sb ₂ S ₃)
البروميت	كبريتيد البروميت (Bi ₂ S ₃)

بالونات كبريتيد الانتيمون الزرقاء